

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra tělesné výchovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Slackline a její vliv na hluboký stabilizační systém páteře
Slackline and its influence on deep stabilizing muscles of the spine

Anna Obročníková

Vedoucí práce:	PaedDr. Ivan Příbyl
Studijní program:	bakalářské, prezenční
Studijní obor:	Specializace v pedagogice matematika a tělesná výchova a sport

2017

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Slackline a její vliv na hluboký stabilizační systém“ vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze 10.6. 2017

.....

podpis

Chtěla bych poděkovat mému vedoucímu práce PaedDr. Ivanu Přibilovi, za umožnění napsání této práce a dostatek prostoru pro její tvorbu. Dále bych chtěla poděkovat Svě rodině za poskytnutí některých fotografií a možnost konzultace. Obrovský dík patří probandům, kteří se účastnili mého výzkumu, přestože to bylo v náročnou dobu. Za jejich vstřícnost a energii, kterou zapojovali do tréninků.

ANOTACE

Cílem práce je seznámit čtenáře se slackline a umožnit mu lepší přístup k provozování tohoto sportu. Dále ho seznámit s hlubokým stabilizačním systémem páteře (dále jen HSSP) a jeho problematikou. Hlavním cílem práce je ověřit prostřednictvím výzkumu, jak velký má trénink na slackline pozitivní, negativní vliv na HSSP. Jeho součástí je i zjistit, zda má trénink na slackline vliv na vyrovnaní svalové dysbalance mezi pravou a levou polovinou těla.

Dalším úkolem práce bylo trénovat 6 probandů na slackline jednu hodinu týdně, po dobu čtyř týdnů. Po tomto kurzu byli probandi schopni přejít 8 m dlouhou slackline a ovládali základní prvky na ní. Zároveň s tím si také uměli sami bezpečně připravit slackline k tréninku.

Probandi byli testováni na HSSP a úroveň zdatnosti na slackline na začátku první hodiny a po poslední hodině. Test zaměřený na HSSP proběhl pomocí testování statické rovnováhy. Ten se skládal ze 3. různých poloh, v kterých měli setrvat, co nejdéle, přičemž se měřil čas. Jako základní pozici jsem zvolila stoj na levé/pravé noze, skrčit únožmo pravou/levou, skrčit upažmo. První test proběhl v základní pozici. Druhý test proběhl v základní pozici, ale probandi museli zavřít oči. Třetí test proběhl v základním postavení ve výponu. Testování na zdatnost na slackline proběhlo pomocí schopnosti provést daný prvek (stoj na levé/ pravé noze, stoj na obou nohách pravá/levá noha vpřed, otočka, boční postavení, dřep a náskok na slackline) nebo počtem kroků (v před i v zad). Prvky byly ohodnoceny dle obtížnosti provedení.

ANNOTATION

The aim of the work is to familiarize the reader with slackline and to enable him to better access to the sport. Next, to introduce him to the deep stabilization system of the spine (HSSP) and its problems. The main goal of the work is to verify through research how great the slackline training has positive, negative impact on the HSSP. It also includes determining

whether slackline influences balancing muscle imbalance between the right and left halves of the body.

Another job was to train six probes on slackline one hour a week for four weeks. After this course, the probes could cross the 8m long slackline and controlled the basic elements on the slackline. At the same time, they could safely prepare slackline for training.

Probes were tested for HSSP and fitness level at slackline, at the beginning of the first hour, and after the last hour. The HSSP test was performed through static balance testing. It consisted of three different positions in which they should stay for as long as time was measured. As the basic position, I chose to stand on the left / right leg, to cross the bumping right / left, hugging me up. The first test was in the basic position. The second test was in the basic position, but probes had to close their eyes. The third test was in the base position in the extensions. Slackline fitness testing was performed by the ability to perform a given element (standing on the left / right leg, standing on both legs, right / left forward, turn, side position, squats and slackline) or by number of steps (both front and back). Elements were rated according to the difficulty of execution.

KLÍČOVÁ SLOVA

Slackline, hluboký stabilizační systém, příprava slackline, těžiště, dynamická a statická rovnováha, balanční cvičení

KEYWORDS

Slackline, deep stabilization system, preparation of slackline, center of gravity, dynamic and static balance, balance training

Obsah

1	Úvod	7
2	Cíle, úkoly a výzkumné otázky	8
3	Teoretická část	9
3.1	Slackline	9
3.1.1	Co je to slackline	9
3.1.2	Historie	11
3.1.3	Rovnováha	13
3.1.4	Kotvení a natažení	15
3.1.5	Jak se naučit na slackline	21
3.1.6	Druhy a dělení	25
3.1.7	Časté úrazy	36
3.2	Hluboký stabilizační systém páteře (dále jen HSSP)	37
3.2.1	Co je HSSP	37
3.2.2	Svalstvo HSSP	38
3.2.3	Vznik HSSP v průběh prvního roku ontogeneze dítěte	47
3.2.4	Vztah HSSP s CNS	53
4	Praktická část	55
4.1	Hypotézy	55
4.2	Metoda a postup	55
4.3	Výzkumná část	58
4.3.1	Výběr probandů	58
4.3.2	První výsledky testů	59
4.3.3	První hodina	61
4.3.4	Druhá hodina	62

4.3.5	Třetí hodina	62
4.3.6	Čtvrtá hodina	62
4.3.7	Závěrečné testování	62
4.4	Diskuse.....	64
5	Závěr.....	68
6	Citovaná literatura	69

1 Úvod

Jako hlavní téma jsem si vybrala slackline, protože se tomuto sportu věnuji prakticky od jeho začátků v České republice. Vzhledem k tomu, mám mnoho informací a zkušeností, které nejsou nikde sepsané. Proto se v prvním úseku teoretické části zabývám sepsáním a sběrem podstatných informací, které je vhodné znát předtím, než slackline začneme provozovat.

V druhém úseku teoretické části se věnuji hlubokému stabilizačnímu systému páteře (dále jen HSSP). Jeho důležitost se ukázala až nedávno a začíná se hlouběji zkoumat. Účastní se při každém pohybu těla, který vykonáváme. [1] Proto mě oslovila myšlenka, že jej slackline zlepšuje. To je hlavní důvod, proč jsem si HSSP vybrala.

V praktické části se snažím nalézt vztah mezi tréninkem na slackline a zlepšením HSSP. K tomu jsem si vybrala šest probandů, dvě ženy a čtyři muže, které jsem po dobu 4. týdnů trénovala na slackline. Před zahájením a po ukončení jsem je testovala testy na HSSP a úroveň zdatnosti na slackline. K testování HSSP jsem vybrala 3 různé polohy ve kterých má proband setrvat co nejdéle. Zaznamenává se zde čas, kterého dosáhl. Test zdatnosti na slackline je určen 7 různými triky a počty kroků, kterých je schopen, neschopen proband udělat. Každý trik je zároveň bodově ohodnocen dle obtížnosti.

Právě porovnání zlepšení/zhoršení výsledků HSSP vůči zlepšení/zhoršení výsledkům ve zdatnosti na slackline se snažím najít příčinný vztah mezi nimi. Následně se zabývám tím, zda trénink na slackline podporuje vyvážení svalové síly mezi levou a pravou částí těla.

2 Cíle, úkoly a výzkumné otázky

Hlavním cílem práce je ověřit prostřednictvím výzkumu, jak velký má trénink na slackline pozitivní či negativní vliv na HSSP. Součástí cíle je také zjistit, zda chůze na slackline zlepšuje svalovou vyváženost levé a pravé části těla.

Dalším cílem je shromáždit a sepsat podstatné informace o slackline, která se stává čím dál více populárnějším sportem. Zprostředkovat tak návod na trénink a přípravu na slackline.

Cílem je také shromáždit podstatné informace o hlubokém stabilizačním systému páteře a poukázat na jeho důležitost v každodenním fungování.

Úkolem práce je naučit a trénovat 2 ženy a 4 muže na slackline jednu hodinu týdně, po dobu čtyř týdnů. Dotyční by měli na závěr přejít osm metrů dlouhou slackline a ovládat základní prvky. Zároveň s tím by měli umět sami si bezpečně slackline připravit k tréninku.

Hlavní výzkumnou otázkou je, zda bude mít trénink na slackline pozitivní či negativní vliv na HSSP? Popřípadě jako moc velký je tento vliv?

Další otázkou je, jaký bude výsledný vztah mezi zlepšením probandů na slackline a případným zlepšením či zhoršením výsledků testů na HSSP?

Otázkou je také, zda prostřednictvím tréninku na slackline můžeme vyrovnat svalovou dysbalanci mezi levou a pravou svalovou silou těla?

3 Teoretická část

3.1 Slackline

3.1.1 Co je to slackline

Chůze po slackline neboli slacklining se stává jedním z nepopulárnějších sportů dnešní doby. Pokud přeložíme název dostaneme, slack je prohnutý, prověšený a line je čára, linie. Slackline je tedy v podstatě speciální prověšený popruh, který se napne mezi dva pevné body, nejčastěji mezi dva stromy, a chodí se po něm. K natažení je navíc potřeba kotvící lana nebo smyčky, ráčna nebo kladkostroj, kterým se slackline dopne dle potřeby. Nejdůležitější vlastností slackline je dynamičnost, čímž se liší od popruhů na uchycení nákladu. Díky této vlastnosti se dají na slackline provádět různé triky, ať už statické nebo dynamické. Nejčastěji nalezneme nataženou slackline v parku, v lese, některé dlouhé i na louce.

Hlavním důvodem, proč se slackline stává stále populárnější, je právě místo, kde se napíná. Často se kolemjdoucí zastavují a koukají, co se to provádí na tom „laně“. O něco málo častěji se dovolí, zda by si to také mohli zkusit. Nejvíce nadšené jsou ze začátku děti, ovšem ty to většinou po určitém čase pro velkou koordinační náročnost přestává bavit. Tímto způsobem se seznámilo se slackline mnoho lidí a část slacklinerů navštěvují i pořádají slackline festivaly. Dalším důvodem je dostupnost a jednoduchost provozování tohoto sportu. Základní slackline set, s potřebným vybavením k natažení, se dnes dá pořídit za 1 500 Kč. Slackline je schopen si natáhnout jednotlivec, i přestože to je poměrně hodně sociální sport, stačí jen najít nějaké dva kotvící body, napnout a trénovat.

Slackline se také začíná využívat ve fyzioterapii, jako balanční cvičení. V diplomní práci L. Šimková prokázala, že chození po slackline zlepšuje dorzální a plantární flexi. Pfusterschmied, Stöggel, Buchecker, Lindinger, Wagner a Müller prováděli výzkum vlivu slackline na stabilizaci kolene. Prokázalo se posílení a funkční stabilizace kolene. [2] Podobně dělali výzkum i Gabel, Osborne, Burkett, Müller a Taube, ale ti sledovali zvýšení svalové síly m. quadriceps femoris při poranění kolene. Porovnávali 4 různé rehabilitace s tréninkem na slackline a došli k závěru, že tréninkem na slackline se svalová síla m. quadriceps femoris zvýšila více než u ostatních rehabilitací. [3] Proto se začíná doporučovat

lidem, které mají obtíže s koleny. Další studie se zabývaly vztahem posturální stability a slackline a opět se potvrdilo zlepšení díky aktivnímu tréninku na slackline. [4] Naopak v studii Pfusterschmied, Buchecker, Keller, Wagner, Taube a Müller přišli na to, že tréninkem na slackline se zmenšují rozsahy kyčelního kloubu. Proto je velmi důležité doplnit protahováním. [5]

Slackline se začíná využívat i jako doplňkový sport k vrcholovým sportům. Například o Ingemaru Stenmarkovi, který je olympijským vítězem a 86tinásobný vítěz světového poháru ve slalomu a obřím slalomu, je známo, že svou rovnováhu získal právě díky provazochodectví. [6] Problém spatřuje Čumpelík [7] v tom, že se svaly posilují v průběhu stresu, tedy napnutí bez opěrného bodu. Proto je tedy důležité zařadit do cvičení kompenzační cviky. Pak by mělo být vše v pořádku.

Slackline je také často spojována s provazochodectvím. Můžeme říct, že slackline je moderní provazochodectví, ale s klasickým provazochodectvím se liší v mnoha ohledech. Hlavní rozdíl nalezneme v použití materiálu. V provazochodectví se využívá kulatých ocelových lan [9], slackline je naopak dynamický popruh. Rozdílnost tak můžeme do jisté míry srovnat s chůzí po pevném zábradlí a houpajícím se laně. V provazochodectví se dále využívá tyče, na zlepšení rovnováhy, kdežto ve slackliningu nikoliv. Provazochodectví se věnuje převážně artisté, ale slackline je určena pro širokou veřejnost. [8]

Slackline se vyrábí z různých materiálů. První slackline byly vyráběny z polyesterových vláken. Ty se v dnešní době stále používají, protože jsou levnější oproti moderním hi-tech tkaninám, ale stále pevné. [4] Lepší slackline se dnes vyrábí pomocí vectran dyneema vláken. [9] Dyneema jsou extrémně lehká vlákna tvořená z polyethylenu. Jsou stabilní vůči UV záření. Vectran vlákna jsou typem polymeru z tekutých krystalů. Oba typy jsou si velmi podobné, ale liší se určitými vlastnostmi. Vectran vláknům UV záření vadí a je třeba vnější obal, ale nabízí vyšší odolnost než dyneema vlákna. [10] To, z jakého materiálu je slackline vyrobená velmi ovlivňuje úroveň náročnosti pro přejítí. Tedy slackline z polyesterových vláken bude náročnější přejít než slackline z moderních hi-tech vláken.

Slackline z těchto vláken jsou mnohem lehčí než z polyesteru. Například takzvané „čtyřtunky“, slackline, která unese 4 tuny, jsou mnohem těžší než tzv. „dvoutunky“, slackline schopné unést pouze 2 tuny. Dále mají trochu odlišné dynamické vlastnosti, díky

kterým se po nich lépe chodí. Proto, pokud se bavíme o rekordech, je důležité říct z jakého materiálu byla slackline vyrobena, po které slackliner šel.

3.1.2 Historie

Prvotní vznik balancování a chůze po laně přiřazujeme k nutným potřebám člověka přežít. Bylo tím například překonání bažiny, rozvodněné řeky, propasti či útěk před nepřítelem. První rovnovážné jogínské pozice jsou zobrazovány na rytinách do kamene z doby kolem 3 000 let před naším letopočtem. Starověcí Řekové a Římané si napínali do různých výšek konopná lana nebo zvířecí střeva, aby pobavili publikum. [6] Samotné provazochodectví se datuje k začátku našeho letopočtu na území Kazachstánu. Dále se provazochodectví objevilo až od 18. století v cirkusech. [11]

První pořádnou výzvou a záznamem z provazochodectví byl přechod Jeana Françoise Graveleta nad Niagarskými vodopády po ocelovém laně roku 1859. [11] Další přechod Niagarských vodopádů byl roku 1876, přešla jej Marie Spelterinimiové. [6] Další velký přechod učinil Philippe Petit, který přešel v roce 1974 mezi budovami World Trade Center v New Yorku. [11]

Slackline, jak ji známe dnes, vznikla v Yousemitském národním parku v USA, kde si horolezci Jeffa Ellingtna a Adama Grosowského za deštivých dnů krátili čas v campu chůzí po řetězech. Okolo 70. let 20. století nahradil řetězy dutý horolezecký popruh. Na začátcích byl popruh široký 19 mm, následně jej rozšířili na 25 mm (jeden palec). První kladkostroj vynalezl Jeff Ellington pomocí dvou karabin a byl po něm i pojmenován. Dalšími, kdo výrazně posunul slackline, byl Scott Balcom přezdívaný jako SlackDaddy, Chongo Tucker nebo Darrin Carter. V roce 1985 Scott Balcom přešel první známou slackline ve výšce. Takovou slackline nazýváme highline. Tato highline se táhla z masívu na skalní věž Arrow Spire v Yousemitském národním parku ve výšce 880 m nad zemí a je dlouhá 17 m. Prvním, kdo začal chodit highline bez jištění, byl Darrin Carter. Do povědomí veřejnosti se slackline dostal také díky horolezci Deanu Potterovi [11], který se zabil 16.5.2015 při basejumu (skákání s padákem z budov, skalních věží apod.) také v Yousemitském národním parku. [12] Dále se slackline rozšířil do dalších směrů – podle různé délky, napnutí a umístění.

V České republice se slackline se rozšířila především díky lezci z Hejnic Jiřímu Janouškovi přezdívanému Kolouch. Nechal se inspirovat horolezcem a slacklinerem (ten kdo chodí po slackline) Heinzenem Zakem a od roku 2005 zkouší slackline. Současně s ním se roku 2006 začíná věnovat slackline i Tomáš Kovalčík, Radim Eliáš a Vojtěch Eliáš z okolí Ostravy. O rok později se konal první slackline festival v areálu zámku Bischofstein v Adršpašsko – Teplických skálách. Na tomto festivalu se sešlo okolo 50 slacklinerů z Čech a Německa. Od té doby se zde tento festival koná každoročně, navíc k němu přibyl festival v Hejnicích a od roku 2011 v Sobotce. Roku 2011 byla založena Česká asociace slackline, o.s. Ondřejem Kvášem, Jiřím Janouškem a Olgou Pavlíkovou. [11] Tato asociace byla vytvořena pro komunikaci s městy a ochránci přírody, protože vzniklo podezření, že natažením slackline mezi stromy, se stromy poškozují, a proto byl slackline zakazován. Dalším důvodem bylo rozšíření tohoto sportu. I proto se od té doby mezi cíle asociace přidalo například vyškolení trenérů pro širší veřejnost, aby se tak předešlo možným komplikacím, úrazům z nedbalosti, či nevědomosti natahování a užívání slackline. Dále také vytvářejí pravidla pro soutěže a určité zásady natahování slackline. V dnešní době do této asociace patří desítky členů a Česko se stalo prozatím zemí, kde se slackline rozšířilo nejvíce. [4]

O tom, jak moc se u nás slackline rozšířila, vypovídají i české rekordy. Nejdelší přejítá slackline neboli longline, je 327 m v parku Stromovka v Praze přejítá roku 2012 Dannym Menšíkem, natažená slackline byla z polyesteru. Nejdelší highline přešel opět Danny Menšík roku 2016. Highline byla dlouhá 1 020 m natažená ve Francii. Tato highline se drží jako druhá nejdelší přejítá highline na světě. [8] Naši nejmladší „highlinestkou“ je Andrea Obročníková, která přešla svou první highline v 10 letech roku 5/2014, která byla dlouhá 15 m ve výšce 20 m v oblasti sopečného vrchu Baba v Českém ráji.

V současné době se mezi nejlepší slacklinery světa řadí Češi, Španělé, Němci, Američani a Francouzi. [4] Světové rekordy k červnu 2017 jsou na longline 610 m přešel 5/2015 Alexander Schulz, slackline byla ze smíšeného materiálu, natažená v Mongolsku. Druhá nejdelší je až 440 m přejítý 6/2015 Samuelem Volerem, slackline byla z polyesteru, natažená ve Švýcarsku. Nejdelší přejítá highline je 6/2017 Pablo Signoret ve Francii dlouhou 1662 m. [8]

3.1.3 Rovnováha

S chůzí na slackline úzce souvisí i rovnováha. Svalovou rovnováhou rozumíme „*schopnost udržet polohu těla v pohybech a ve stojích.*“ [13] Člověk je během chůze, sedu, běhu vždy labilní, protože těžiště je ve všech případech výše, než je oporová plocha. [14] Zlepšování svalové rovnováhy docílujeme pomocí balančních (rovnovážných) cvičení. Tyto cvičení vychází z fyzikálního zákona, který říká, že čím je základna menší, tím se stabilita rovnovážného postavení zhoršuje. Udržení rovnováhy těla se podílejí propriorecepce, sluch, zrak, nervosvalová koordinace, tedy nervová soustava a svalová vyváženost jedince. Při balančních cvičeních na nás má vliv mnoho vnějších sil, které se různě mění, proto se mění i napětí ve svaích. [15] Svaly nepracují každý zvlášť, ale ve svalových řetězcích. Zatnutím jednoho svalu zatneme i jiné svaly a zároveň s tím se i jiné svaly uvolní. [16] Rovnováhu dělíme na statickou a dynamickou. [17] Pro chůzi na slackline je podstatná hlavně dynamická rovnováha, ale některé mechanismy ze statické rovnováhy využíváme ve statických tricích.

Statická rovnováha

Statickou rovnováhu můžeme definovat „*jako předpoklad udržet lidské tělo ve vratké poloze bez lokomoce (se zrakovou kontrolou nebo s jejím vyloučením) s minimální odchylkou od předepsané polohy těla.*“ [17] Balanční cvičení na statickou rovnováhu jsou statická vzhledem k poloze těla, tedy stoj, dřep, nějaká neměnná poloha, ale dynamická vzhledem k svalové práci danou polohu udržet. [15] Cvičení můžeme také ztížit vyřazením například zraku či omezením pohybu dané části těla. [18] K udržení statické rovnováhy využíváme dva základní mechanismy – kotníkový a kyčelní mechanismus.

Kotníkový mechanismus, jak už název napovídá, slouží k vyrovnání rovnováhy pomocí kotníku. [19] Tento mechanismus využíváme v jakékoliv pozici, kdy se nohy dotýkají podlahy. Síla, kterou kotník může vynaložit je poměrně malá, proto se využívá při vyrovnání menších výchylek těžiště těla. U kotníku se jedná o plantární a dorzální flexi dále supinaci a pronaci, díky čemu je do jisté míry kotníkový mechanismus tak užitečný. Při dorzální a plantární flexi jsme schopni vyvinout značně větší sílu než u supinace a pronace. Proto jsme vzhledem k vlivům v sagitální rovině stabilnější než ve frontální rovině.

Kyčelní mechanismus, podobně jako u kotníkového mechanismu, který k vyrovnání využívá velké svaly pletence dolní končetiny. Využívá se v případech, kdy na vyrovnání nestačí kotníkový mechanismus, tedy pokud tělo vykonává pohyb s větším rozsahem či příliš rychle. Dále se také využívá i horní části těla, kdy pohyb spodní části, tedy končetiny a hýždě, se pohybují v opačném směru než horní část těla, trup, hlava a paže. [19]

Oba tyto mechanismy jsou automatické. [19] Ve slackline do jisté míry využíváme z tohoto pohledu oba mechanismy v podobné souhře. Pokud kotníkový mechanismus nestačí, zapojíme kyčelní mechanismus. Častou chybou při zapojení kyčelního mechanismu ve slackline je povolení vzpřimovačů trupu, čímž se začne cvičenec ohýbat, tím se těžiště ještě více vychýlí a udržet tak rovnováhu je mnohem náročnější.

Dynamická rovnováha

Dynamickou rovnováhu můžeme definovat jako „*schopnost zachovávat požadovanou pozici při plynulých změnách polohy těla a místních přesunech.*“ [20] Další definice je za pomoci těžiště, dynamická rovnováha je schopnost „*vyrovnávat pohyb těžiště při pohybu.*“ V dynamické rovnováze hraje podstatnější roli vnější prostředí, jako například terén, orientace v prostoru apod. Do cvičení na zlepšení dynamické rovnováhy tedy řadíme běh, cvičení na boso, a tedy i slackline. [15] Podobně jako u statické rovnováhy i zde existuje krokový mechanismus.

Krokového mechanismu využíváme, když kotníkový a kyčelní mechanismus nepomohly k nalezení rovnováhy. Proto tento mechanismus využíváme i při malém vychýlení, kde by mechanismy ze statické rovnováhy šlo vyrovnat. Je to pro nás přirozenější. [19]

3.1.4 Kotvení a natažení

V základě používáme dva způsoby dopnutí slackline. Jsou to pomocí ráčny a kladkostroje. Pro všechny je základním vybavením kotvící smyčka, popruh nebo spanset, ochranný koberec na strom, dále ocelové karabiny, majlonky, šekl nebo banán.

Abychom mohli slackline napnout, je třeba ji nejprve ukotvit na dvou koncích. K tomu se využívají kotvící smyčky nebo popruhy. Dříve byli problémy s kotvením na stromech, dnes se to může, ale pouze s pomocí ochranného koberce (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Pokud smyčky nejsou na koncích sešité do nosného oka, musíme použít k upevnění lodní, dvojité obyčejný nebo osmičkový uzel, musíme mít na paměti, že tím snížíme nosnost smyčky o 50 %. [21] Další možností místo využití smyček je tzv. „spanset.“ To je v podstatě speciální kotvící smyčka, která je velmi pevná a má minimální průtažnost. Využívá se především k natažení slackline delších 50 m a slackline, u kterých se vyvíjí velké zatížení. Dále máme několik možností, jak přichytit slackline ke smyčkám.



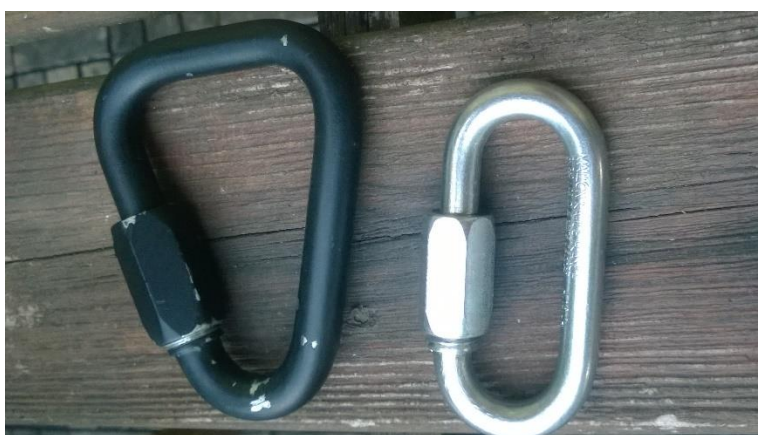
Obrázek 1 Ochranný koberec

Nejstarší způsob je pomocí karabin. Důležité je použít ocelové karabiny (Obrázek 2 Ocelové karabiny), nikoliv karabiny z lehkých slitin, které se používají v horolezectví. Horolezecké karabiny nejsou stavěné na tak velký tlak po tak dlouhou dobu.



Obrázek 2 Ocelové karabiny

Dále se využívají horolezecké majlonky (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Ty již splňují p
otřebnou pevnost oproti horolezeckým karabinám.



Obrázek 3 Majlonky

Dále se využívá šekl. Nejčastěji se využívá tvaru D (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**), k
terý je nosný v podélném zatížení. Nevýhodou šeklu je špatné povolování. Navíc se velmi
často stává, že se zasekne a dále nezbyde nic jiného než použít kleště.



Obrázek 4 Šekl

Pokud slackline není na jednom konci sešitá do nosného oka, musíme ji upevnit do výše zmíněného materiálu, pomocí uzlu. Tím snížíme nosnost slackline. Proto byl vymyšlen tzv. lockpin. To je v podstatě ocelová tyčka o průměru 12 až 16 mm. Lockpin se speciálně protáhne karabinou, majlonkou či šeklem, a tak upevní slackline. Zachovává při tom více jak 75 % nosnosti slackline. Podstatné je, aby délka lockpinu byla větší než šířka karabiny (majlonky, šeklu). Namísto lockpinu můžeme také využít oválnou majlonku (Obrázek 5). [11]



Obrázek 5 Použití majlonky namísto lockpinu

Kombinací lockpinu a šeklu vznikl tzv. banán (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Má dvě b očnice a tři osy, za které se zachycuje slackline. [11] Střední osa jedna z krajních os má

funkci šeklu a zbylá krajní osa funguje jako lockpin. Díky speciálnímu zahnutí je slackline ve vodorovné pozici, kdežto osa sloužící jako lockpin je pod úrovní slackline.



Obrázek 6 Banán

První a nejjednodušší způsob dopínání slackline je pomocí ráčny. Dnes se dělají sety s ráčnou (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**), kde se nevyužívá kotvících smyček (popruhů). Na jednom konci jsou nahrazeny samotnou slackline, která je zde speciálně šitá, aby tvořila oko. Pak okolo stromu (kotvícího bodu) omotáme slackline a protáhneme ji sešitým okem. Na druhé straně je ráčna, ke které je přidělaný popruh, který je zakončen stejným nosným okem, jako slackline. Ukotvení tedy bude stejné, jako na druhé straně. Tento způsob se využívá na slackline dlouhé do 20 metrů. Nevýhodou je neschopnost ráčny a omezení délky slackline, které plyne ze schopnosti udržení určité tlakové síly, vyvíjející se při napínání slackline.



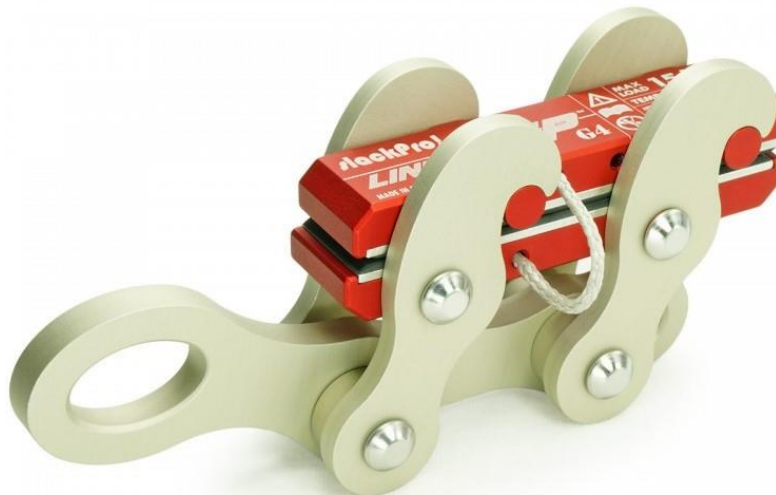
Obrázek 7 Set s ráčnou

Druhým způsobem je kladkostroj. První používaný byl tzv. „ellington“, dle svého vynálezce, který využíval v základu dvou karabin. Dnes se již nepoužívá, protože způsob blokace slackline byl závislý na tření popruhu. Proto při větším tlaku, například u delších slackline, proklouzával. Dnešní kladkostroje jsou v podstatě tento kladkostroj, ale vylepšený. Namísto karabin se využívají kladky a namísto tření je použit blokant (Obrázek 8 Kladkostroj).



Obrázek 8 Kladkostroj

Pro dopnutí slackline nad 100 m se využívá tzv. „Line Gripe (Obrázek 9 Line Gripe G4 AL).“ Line Grip je jednostranný blokant, který blokuje díky asymetrického mechanismu, prostřednictvím kterého tlačí na slackline. Je důležité dávat pozor při jeho použití na slackline z polymerových vláken, protože polymerová vlákna ve vyšších teplotách měknou a tím může dojít k prokluzování Line Gripu až se na konce může slackline přepálit. [11]



Obrázek 9 Line Gripe G4 AL

K natahování slackline je vhodné znát i síly, které zde působí, aby se dle toho vybrali vhodné kotvicí body. Jinak se může stát, že se například vyvrátí strom nebo lampa (ta se opravdu ke kotvení nehodí). K tomu využijeme jednoduchý fyzikální model, ve kterém použijeme **d** jako délku slackline v metrech, **m** jako hmotnost slacklinera v kilogramech a **l** jako průvės slackline v metrech, když stojí slackliner v polovině slackline, oproti stavu bez zatížení. Z toho složíme vzorec $F = (10 \cdot m \cdot d) / (4 \cdot l)$ z kterého dostaneme jakou silou působíme na kotvicí bod v newtonech. Tedy například u 30 m slackline a 80 kilogramového slacklinera, kde prověšení je 0,5 m je výsledná síla rovná 12 000 N. to unese strom o průměru minimálně 30 cm. Pokud bychom snížily délku slackline na 10 m nechali jít stejně těžkého člověka a předpokládali prověšení pouze 0,3 m, pak vychází výsledná síla dosahuje 6667 N. To unese strom o průměru minimálně 15 cm. [8]

Důležité při natahování slackline, kde se vyvíjí velké síly, zálohovat slackline i natahovací mechanismus. Dělá se to především protože pokud by praskl natahovací mechanismus, či slackline, vymrští se obrovskou silou. V tu chvíli jsou ve smrtelném nebezpečí všichni

poblíž stojící. Pro zálohování stačí obyčejným dvojitým uzlem přichytit slackline (natahovací mechanismus) okolo kotvícího místa.

Ke kotvení nejsou třeba jen stromy, ale je možná si kotvící bot vytvořit. Nedoporučuje se se to začátečníkům, kvůli obtížnosti natahování. Jednou možností je pomocí kozy a vykopané díry v podobě T do které se vloží kolmo na směr nějaká pevná tyč, za kterou se zachytí kotvící smyčky. Následně se tato tyč zahrabe. Kotvící smyčky tak vedou ze země a je třeba je opřít o něco pevného, kozu nebo zídku. Dalším způsobem je natažení kotvení za kolo automobilu (pozor na váhu a délku, abychom auto neposunuli), i zde se využívá podobného principu, jako v předchozím způsobu natažení. [8]

3.1.5 Jak se naučit na slackline

Nejvhodnější je nejprve, ideálně od profesionála, nechat natáhnout slackline, případně vyhledat návod a řádně si jej přečíst. Pro učení je nejlepší napnout slackline délky od 5 do 8 metrů, někde nad trávou nebo například pískem ve výšce kolem 0,5 m, kvůli bezpečnosti. Určitě nenapínat slackline v blízkosti ostrých předmětů, pařezů a podobně. Pro začátek je vhodné ji poměrně hodně dopnout, aby se tolik nerozkmitávala do stran. Jakmile se na slackline trochu zvykne (naučíme), doporučuji ji malinko povolit. Před zahájením jakékoliv činnosti, je důležité upozornit začátečníka, že padání je v tomto sportu naprosto normální. A rovnou jej naučit padat.

První, co učíme začátečníky je správný postoj. Postavení by mělo být vzpřímené a uvolněné. Dolní končetiny by měly být v mírném pokrčení, aby chodec snížil těžiště a mohl lépe reagovat na vlnění slackline. Zároveň s tím musí být dostatečně zpevněné, především v kotnících a kolenou, aby se na slackline neklepala, ale zároveň musí být pružné, aby mohlo absorbovat rozkmitání slackline. Nohy pokládáme podélně na slackline, nikoli kolmo na ni. Tento zlozvyk mají většinou začátečníci, protože se obávají, že se netrefí nohou na slackline. Docílí se tím pouze zhoršení rovnováhy, protože tím mají menší opěrnou plochu. Abychom se vyhnuli případu, kdy mineme slackline, je vhodné našlapovat přes špičky a nohu po dotyku se slackline následně srovnat do ideální polohy. Pro začátek se doporučuje chůze bez obuvi, protože díky receptorům v chodidlech cítíme, zda máme nohu dobře položenou.

Trup by měl být podobně jako dolní končetiny zpevněný a dostatečně pružný. Důležité je, aby se chodec nelámал v pase při každém vychýlení těžiště, ale naopak se zpevnil.

Paže upažené, mírně pokrčené v loktech a prsty by měli mířit vzhůru, aby se s nimi dalo dobře vyrovnávat. Na malé děti dobře funguje prohlášení „paže jako letadlo.“ Hlava by měla být v prodloužení trupu. Chodec by měl opírat pohled k jednomu zvolenému pevnému místu na druhé straně slackline. Velmi často začátečníci koukají pod nohy, protože se obávají, že se na slackline správně netrefí nohou. Opravdu se může stát, že chodec mine slackline, to se však stává v minimálním počtu případů vedle užitku ze správného položení nohy. Když se chodec zacílí na konec mnohem lépe se soustředí a zpevní své tělo.

K základnímu vyrovnávání se používají paže. Dále máme dva základní způsoby vyrovnávání. Každému ze začátku sedí jeden více než druhý, doporučuji naučit se oba dva. Při prvním způsobu chodec stojí na jedné noze a druhou nohou vyrovnává (zde je znát dominantnost nohy) I proto to začátečníci zvládají většinou pouze na jedné noze, tím pádem je pro ně problém, když stojí na noze druhé. V tomto případě se doporučuji, aby zde udělali dva rychlé kroky, aby se dostali na „vyrovnávací“ nohu a mohli se opět stabilizovat (dostat do pohody). Při druhém způsobu chodec stojí na obou nohách. Vyrovnává především pomocí pánve a boků. Nejlepší je kombinace obou způsobů, přičemž umět vyrovnávat na obou nohách je samozřejmě výhodou.

S chůzí na slackline úzce souvisí psychický stav jedince, tedy to, jak se dokážeme soustředit na cíl a v jakém psychickém rozpoložení se nacházíme. Zároveň se i učíme soustředit na jeden konkrétní cíl, protože zpočátku i malé rozptýlení způsobí pád. S většími zkušenostmi získáváme i větší jistotu a můžeme si dovolit i drobné rozptýlení.

Po naučení postoje, můžeme postupovat různě. Existují dvě základní metody, přičemž jednu můžeme rozdělit na dvě školy. Studie ukázali, že účinnost těchto škol je stejná. [22] [23]

První metoda

První škola se učí na slackline pomocí různých pomůcek. Nejjednodušší oporou je ruka. Dále je možné natáhnout druhé lano nad slackline, kterého se může začátečník chytit, pomocná tyč atd. Další z cvičení je například natáhnout slackline mezi bradly. Začátečník tak

má omezené pole, ve kterém se musí pohybovat a v případě pádu se může bradel zachytit. Jakmile přestává potřebovat podpůrnou pomůcku, odstraníme ji. Tato metoda není v české republice moc populární. [22]

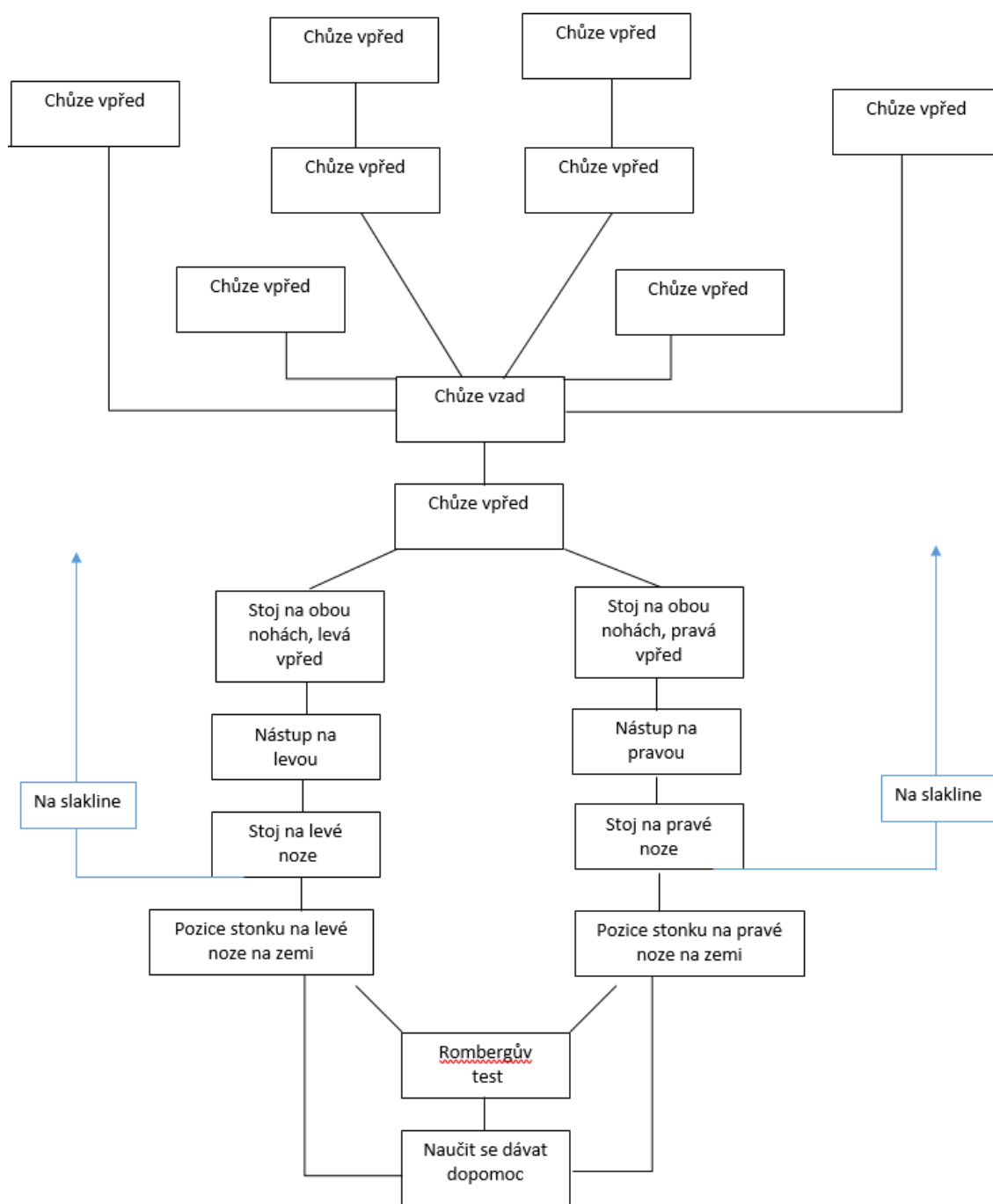
Druhá metoda

Druhá metoda se dá rozdělit na dvě školy. Společným rozdílem oproti první metodě mají postup učení bez pomůcek.

První škola je u nás méně rozšířená. Jako první se učí dávat dopomoc. Při dopomoci stojíme kolmo na začátečníka, levou ruku máme ve výši boků, slouží zde jako možná dopomoc. Pravou ruku máme za zády začátečníka, tím kontrolujeme jeho pád.

Dále se dělá Rombergův test, který vyšetřuje, zda je v pořádku vestibulární aparát. [23] Test se skládá ze tří částí. Nejprve se postavíme rovně se zavřenýma očima, kde se hodnotí způsob postavení. V druhé části se postavíme do stoje spojného, kde se projeví případné potíže se stabilitou. V třetí fázi se postavíme do stejného postavení jako v druhé fázi, ale navíc zavřeme oči. Výrazné zhoršení mezi druhou a třetí fází je typická pro postižení labyrintu. [24] Pokud testem začátečník projde, rozdílnost průběhu druhé a třetí fáze je nulový, začne se postupně učit různé prvky nejdříve na dominantní noze a následně na druhé. Dominanci vyšetříme jednoduchým testem postavíme se za testovaného, který je v uvolněném stoji, bez upozornění do něj lehce strčíme, kterou nohou vykročí, je dominantní.

Zajímavý je hned první prvek, kde se učí stát na zemi v pozici stonku. V pozici stonku stojíme na jedné noze, druhou unožíme skrčmo, opřeme chodidlo o koleno stejné nohy, paže upažíme vzhůru, do svícnu. Dále prvky pokračují na slackline přes stoj na jedné noze, nástupu na jedné noze, ke stoji na obou nohách. Všechny tyto prvky musí začátečník perfektně zvládnuté, než se začne pokoušet chodit. Pro kontrolu se doporučuje vyzkoušet, zda zvládne prvky s kelímkem naplněným vodou na hlavě. Po zvládnutí prvků a chůze se cvičí další prvky viz. Schéma. [23]



Obrázek 10 Diagram výuky na slackline dle první školy [23]

Pro toto učení je vhodné vědět, kde je stoj na slackline nejjednodušší. Těmto místům se říká „sweet spot.“ Na slackline dlouhé 5 m nalezneme toto místo přibližně 1. metr od kotvícího bodu. U slackline dlouhé 10 m přibližně ve 2. m od kotvícího bodu. [25]

Ve druhé škole se začátečník učí rovnou chodit. Ze začátku je možné mu pomoci při nástupu rukou, protože nástup je pro začátečníka velmi obtížný. Tato škola je v České republice nejrozšířenější.

3.1.6 Druhy a dělení

Jakmile byla první slackline přejítá a byl vymyšlen první kladkostroj, začalo se vymýšlet, kde všude se dá natáhnout. První netypickou slackline byla tzv. highline, slackline ve výšce, v Yousemitském národním parku. Dále se vymýšleli a nová a nová místa a styly natažení. Tak můžeme slackline dělit dle stejných prvků, které je spojují. Toto dělení můžeme ještě rozdělit na dvě hlavní větve. První větev souvisí s vlastností samotné slackline, jak je dlouhá, jaké specifické vlastnosti slackline má. Druhá větev souvisí s umístěním. Samostatnou kapitolou je trickline.

Dle vlastností slackline

Lowline

Lowline (Obrázek 11 Lowline) je základní slackline na které se učí začátečníci. Její délka je do 30 metrů a nejčastěji se natahuje ráčnou. Je možné použít i kladkostroj, ale je to zbytečně komplikované a nepříjemné, protože slackliner musí sestupovat před kladkami a nedojde tak ke stromu či kotvení. Lowline nemá specifickou šířku, jako ostatní druhy slackline, tedy pokrývá celou škálu šířek od 19 do 50 milimetrů. Nejčastěji se využívá 25 mm nebo 50 mm. Dají se na ní provádět statické triky. Nově se také na lowline cvičí jóga. Vzhledem k tomu, že jóga je velmi náročná i na zemi, je málo lidí, kteří toto provozují. Ovšem pozice, do kterých se jogíni na slackline jsou schopni dostat, ohromují i ostřílené slacklinery.



Obrázek 11 Lowline

Speedline

Speedline (Obrázek 12 Speedline) je speciální druh lowline. Šířka slackline je většinou 25 milimetrů, dlouhá je od 15 do 20 metrů. Slackline dopínáme pomocí ráčny a je poměrně hodně doplá. Speedline se nazývá, protože se po této slackline běhá. Stala se jednou ze závodních disciplín, které se v České republice provozují. Je škoda že v zahraničí se neuchytila.

Pravidla speedline jsou velmi jednoduchá. Závodníci jsou rozděleni na muže a ženy, nikoli dle věku. Natáhnou se dvě slackline, které jsou stejně dlouhé a jeden kotvicí bod mají společný, nejčastěji strom. Obě speedline by měli být podobně dopnuté, ale nemusí být úplně stejně (což by ani nešlo, vzhledem k vlastnostem slackline). Rozdílnost dopnutí je ošetřena systémem závodu.

Nejprve se běží rozřazovací kolo. Toto kolo se běhá pouze na jedné ze speedline a měří se čas. Startuje se pokyny ready – připravit, go – závodník „vybíhá“. Na startu musí mít závodník zadní nohu na označeném startu, aby se udržel na speedline, může mu někdo podat ruku na lepší udržení rovnováhy, tu musí závodník po odstartování pustit. Cílem je dotknout

se kotvícího bodu na druhé straně speedline. Dotyk musí být před kontaktem se zemí, což umožňuje závodníkovi v poslední chvíli vyskočit a dotknout se jej v letu. Pokud jej mine, počítá se, v této fázi závodu, za nezdařený pokus. Každý má v této fázi 2 pokusy, přičemž se počítá rychlejší čas.

Následně pořadatelé rozdělí závodníky na postupující a nepostupující do dalších kol, zde se počet postupujících se odvíjí z celkového počtu závodníků. Postupující závodníky dále rozdělí do dvojic pomocí tzv. pavouka, kde je závodník s nejlepším časem ve dvojici se závodníkem s nejhorším časem, druhý s předposledním z toho vyplývá že nejvyrovnanější soupeři jsou uprostřed startovního pole.

Tyto dvojice pak běhají proti sobě. Startuje se za stejných podmínek jako v předešlé části, každý z dvojice se postaví na svou speedline a oba po odstartování běží ke stejnému kotvícímu bodu. Závodník s rychlejším časem má výhodu, že si vybírá, na které speedline poběží jako první. Kdo se jej dotkne první, získává bod. Následně se na speedline vymění. Vítěz v duelu je ten, kdo získá dva body. Pokud získají oba závodníci jeden bod, pak si závodníci opět vymění speedline a běží se třetí rozběh. Tomuto rozběhu se říká „náhlá smrt“, protože vítěz tohoto rozběhu vyhraje celý duel. V celém duelu je navíc pravidlo, že pokud jeden ze závodníků spadne před dosažením cíle, může se vrátit opět na start a začít znovu. Díky tomu může závodník se špatným časem vyhrát celý duel. Toto pravidlo také celý závod velmi zdramatizována, protože mnohdy spadnou i oba závodníci. Nestačí umět pouze rychle po slackline běhat, ale ustát i psychický tlak závodu, i zkušený závodník může šlápnout vedle.



Obrázek 12 Speedline

Závody probíhají vždy na slackline festivalu. Výjimkou je festival v Sobotce, kde se dříve konali závody na jedné slackline s trojitým kotvením, tedy triplslackline, ze tří směrů kotvených slackline, se spojili uprostřed pomocí horolezecké osmičky. Tento závod se ovšem zrušil poté, co při závodě byl jeden ze závodníků vymrštěn do výšky, špatně dopadl a byl zraněn. K vymrštění došlo z důvodů nestejného zatížení slackline díky běhu, váze závodníků, doběhnutí závodníka, který okamžitě seskočil ze speedline v tu chvíli se slackline rozkmitala, takže vymrštila ostatní dva závodníky. Také se usoudilo, že dobíhání k jednomu společnému cíli, kterého dosáhne závodník zašlápnutím, zde horolezecké osmičky, je velmi nebezpečné a v případě společného doběhu velmi bolestivé nejen pro vítěze tohoto závodu.

Longline

Longline (Obrázek 13 Longline) je slackline, která je delší jak 30 m. K jejímu natažení se využívá pouze kladek, lze dotáhnout pomocí linegripu. Pro delší vzdálenosti, například 200 m, se již využívá trojitých kladek. Při natahování je důležité vše zálohovat, protože díky

délce, tu působí obrovské síly. Důležité je také vhodně zvolit kotvicí body, aby vydrželi působení sil, viz. fyzikální vzoreček z kapitoly kotvení.



Obrázek 13 Longline

Trickline

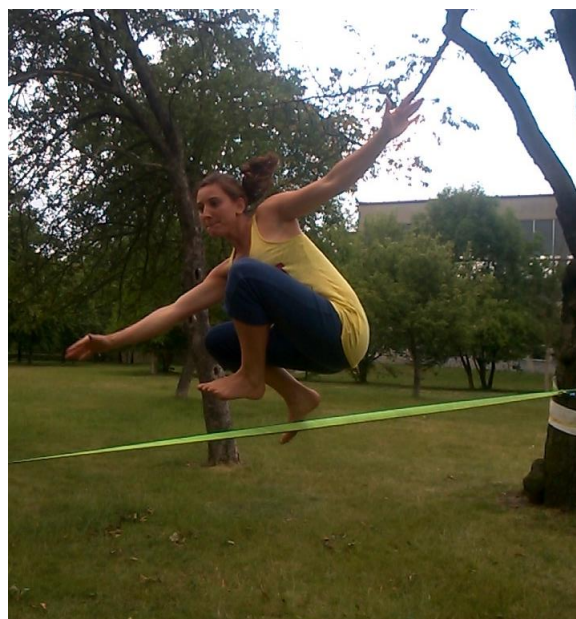
Trickline (Obrázek 15 Trickline Anna Obročníková, Obrázek 14 Trickline Andrea Obročníková) je slackline na které se dělají triky. Dříve byla totožná s lowline, protože se dělali převážně statické triky. Dnes se dělají převážně dynamické, tedy různé skákání a rozhoupávání. Nejjednodušším dynamickým trikem je tzv. „prdeláč,“ kdy slackliner ze stoje na slackline seskočí na zadek a díky pružení slackline se vyhoupne zpět do stoje. Používají se speciální slackline, které jsou více dynamické a mnohem pevnější, protože tlaky při skocích jsou srovnatelné s natažením 100 m dlouhé slackline. Kvůli tomu se také ke kotvení se využívají speciální smyčky, které mají v sobě ocelové řetězy. K natažení se dnes využívá především kladek, protože s nimi se dá trickline lépe dotáhnout a je to mnohem bezpečnější, protože ráčny nejsou stavěné na takové síly. Jejich šířka je 50 mm, kvůli většímu pohodlí.

Dávají se pod ní žíněnky nebo se natahuje například nad písky, kvůli zmírnění pádů. (těch má začátečník hodně, i zkušený při trénování nových triků)

Na každém festivalu v české republice se konají závody. Závodníci jsou zde rozřazováni do pavouka. V prvním kole každý předvádí své umění se na trickline, hodnotí se obtížnost triků, jak za sebou následují, výška nad trickline, čistota provedení, každý má časový limit, který se stopuje od dotyku se slackline na závěr jako třešnička je tzv. last trick. Po prvním kole je



Obrázek 14 Trickline Andrea Obročníková



Obrázek 15 Trickline Anna Obročníková

vyhotoven pavouk na stejném principu jako u speedline. Ve druhém kole mají opět stanovený čas, na trickline se střídají, buď aby nabrali dech, vymysleli nové kombinace, nebo po nezdařeném, zde je velikou podporou závodníků publikum i slacklineři si navzájem. Nejlepším slacklinerem na trickline je Andy Lewis. Nejlepší slacklineři jsou většinou bývalí gymnasti, u nás například Peeto Kučera, Štěpán Pecka, Petr Voříšek atd.

Rodeoline

Rodeoline (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) je slackline, která se vůbec nenapíná. Pouze se pevně ukotví mezi dva pevné kotvící body, které musejí být poměrně hodně vysoko, aby se nechodilo po zemi. K upevnění se nejčastěji využívá buď šekl a lockpin nebo banán. Tím, že rodeoline není doplá, chová se naprosto odlišně od ostatních druhů slackline. Zde musíme

čelit především rozkmitání do stran. Na tomto druhu slackline se nejvíce projeví, jak moc jsme zpevnění a zároveň pružní.

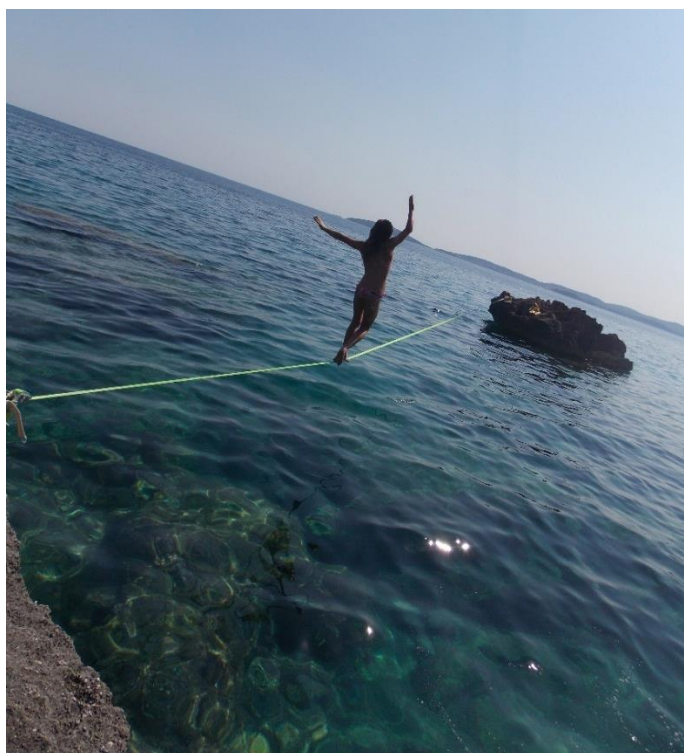


Obrázek 16 Rodeoline

Dle umístění slackline

Waserline nebo waterline

Waserline (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) je slackline natažená nad vodou. Tento druh je velmi populární v létě. Vzhledem k tomu, že řeky, koupaliště, útesy a podobně jsou často poměrně daleko od sebe, natahuje se nejčastěji pomocí kladek. Chůze po ní je poměrně náročná kvůli odleskům a toku vody, které chodce rozptylují. Dalším lákadlem či nelibostí je samozřejmě voda. Slackliner si začne uvědomovat, že zde už to není jen obyčejný pád, jako nad zemí, ale znamená to se rovnou vykoupat se, což zhoršuje pozornost. Tyto slackline jsou často velmi málo dopnuté, kvůli špatnému přístupu. V Čechách se setkáváme s poněkud méně výrazem waserline, ale v zahraničí se používá waterline.



Obrázek 17 Waserline

Highline

Highline (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**), jak jsem již napsala, je slackline ve výšce. Je považovaná za královskou disciplínu. Highline musí být minimálně 10 m vysoko v nejnižším místě. [11] Slackliner má na sobě horolezecký sedák a je připoután pomocí smyčky k ocelovému oku (nebo se také využívá horolezecké osmičky) kterým je protažená slackline. K této slackline je pomocí tejpovací pásky přiděláno lano nebo druhá slackline. Toto lano (slackline) není napnuté a slouží jako záložní v případě přetrhnutí hlavní slackline. Někteří slacklineři využívají k jištění místo horolezeckého sedáku pouze smyčky tzv. swami na kotníku, či v pase a někteří chodí úplně bez jištění a sází na to, že při pádu budou schopni zachytit slackline.

Highline se natahuje pomocí kladek nebo ve stylu rodeo. Veškerý materiál, který je použitý, musí být výrazně nosnější, než je předpokládané zatížení, protože jakákoliv chyba ohrožuje život. Proto zde neexistují žádné kompromisy. Na slackline delších jak 20 m, se doporučuje použít kotvící popruh o nosnosti 3 tuny. Kotvení záložního jištění by mělo být nezávislé na

kotvení hlavní slackline. Musíme počítat s tím, že největší tlaky se zde nevyvíjejí chůzí, ale pádem do slackline. [8]

Setkáváme se zde s problémem. Jak natáhnou slackline přes údolí? Využívá se k tomu především prak, kterým se vystřelí nějaké pevné vlákno na druhou stranu. Pokud se nepodaří na poprvé trefit, pak se stává, že se lanko zamotá do koruny stromů a nelze jej vytáhnout zpět. V tom případě se musí využít nového lanka.

Hlavním důvodem, proč se tomuto druhu říká královská, je výzva, kterou představuje. Aby mohl slackliner chodit highline, nestačí mu pouze umět chodit po slackline, ale musí to mít tzv. „dobře srovnané v hlavě.“ Zde se projevuje psychické rozpoložení slacklinera ze všech druhů slackline nejvíce. Já osobně jsem se pokoušela přejít první highline v 14 letech. Od té doby jsem z tohoto druhu slackline měla takový respekt, že další pokus jsem zkusila až ve svých 22 letech a úspěšně.



Obrázek 18 Pád z highline do odsedávací smyčky

Midline

Midline (Obrázek 19 Midline) je slackline natažená ve výšce od 3 do 6 metrů. Je to přechod mezi highline a lowline. Dříve se chodily, protože highline chodilo velmi málo slacklinerů. Dnes se od ní upouští, protože je nejnebezpečnější slackline. Nejnebezpečnější je především kvůli výšce, ve které se chodí bez jistění a pády z ní mohou být spojené se zraněním od podvrknutí kotníku, po pád na hlavu, či frakturu.



Obrázek 19 Midline

Urbaneline

Urbaneline (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) je speciální případ highline natažená mezi domy. V Česku se moc nechodí, ale v Americe, konkrétně v Los Angeles, jsou velmi oblíbené. Každé září se u nás pořádá highline festival na Kosti, kde je umožněno natahovat také urbaneline uvnitř hradu. Během každoročních trhů tam též slacklineři předvádějí udiveným divákům své umění.



Obrázek 20 Urbaneline

Ninjaline

Ninjaline je speciální případ urbaneline. Rozdíl mezi nimi je, že ninjaline se natahuje na zakázaných místech. Tím, že je natažení nezákonné, je potřeba rychle natažení a sundání slackline.

Windline

Windline je slackline, které se chodí ve větru. U nás není moc populární.

3.1.7 Časté úrazy

Slackline je nebezpečný sport, ale dodržováním určitých pravidel se riziko úrazu výrazně snižuje. Příčiny úrazů můžeme dělit na zranění v důsledku pádu, z lidského faktoru a selhání materiálu. [11]

Zranění v důsledku pádu je nejčastější zranění. Můžeme mu předcházet odstraněním nebezpečných předmětů z okolí slackline, případně přidání matrací pod ní. Nejčastější jsou odřeniny a modřiny. Nejvíce modřin je z highline, pokud se slackliner chytá slackline, ale i z dostávání se opět nahoru z odsedávací smyčky. Na highline může také dojít ke kontaktu se skálou, z které je natažená. Aby se předešlo takovýmto úrazům nastupuje se v dostatečné vzdálenosti od kraje. Ovšem málokdo slézá na konci. Mnoho modřin je také z trickline a longline. Dále vyvrknuté kotníky, naražená kolena a lokty kvůli špatného dopadu. Výjimečně se stávají těžší úrazy.

Zranění v důsledku lidského faktoru se dá omezit dodržováním daných pravidel. Musíme mít na paměti, že každý materiál má určitou životnost, a proto zálohovat slackline a napínací mechanismus, dělat pravidelnou kontrolu vybavení. Důležité je si dobře prostudovat návod k použití nového materiálu. Nejčastější úraz je ze špatného povolení ráčny. Další úrazy jsou při nezálohování, kde se setkáme v lepším případě jen s modřinami a odřeninami, v horším případě s rozbitou hlavou, či zlomeninou.

Zranění v důsledku selhání materiálu můžeme snížit dobrou údržbou a pravidelnou kontrolou. Důležité je použití vhodného materiálu.

3.2 Hluboký stabilizační systém páteře (dále jen HSSP)

3.2.1 Co je HSSP

Abychom mohli dobře pochopit, co je hluboký stabilizační systém páteře, je vhodné vysvětlit základní principy držení těla. Základní pojem je postura, což je aktivní držení těla vůči působení zevních sil. Mezi nejvýznamnější zevní síly řadíme sílu tíhovou, dále pak rotační a střížné síly. Magnus [26] říká: „Postura doprovází náš pohyb jako stín.“ Na vzpřímeném stojí se podílí kosterní a svalový aparát. [15] [27]

Kosterní aparát můžeme rozdělit na axiální (osovou) část, do které patří páteř, lebka a pánve, a apendikulární (přivěšené) části, což jsou klouby a kosti končetin. HSSP je soubor svalů, které drží axiální část ve vzpřímené poloze. To zabezpečují i během jakéhokoli pohybu. Další funkcí HSSP je udržení správného postavení pánve a hlavy vůči páteři a postavení axiální části vůči apendikulárním částem. Nastavuje optimální tlak mezi hlavou a prvními obratli, také mezi obratli celé páteře a v sakroiliakálním skloubení. Zajišťuje správné skloubení hrudních obratlů s žebry. [27] [15]

Svaly HSSP se automaticky zapojí při jakémkoli statickém zatížení a předcházejí jakémukoli pohybu. Například pokud budeme chtít provést flexi kyčelního kloubu, nejprve se stabilizujeme a až následně zvedneme končetinu. Stabilizace je automatická, probíhá nezávisle na naší vůli. Můžeme říct, že pohyb končetin neexistuje bez předchozí aktivace HSSP. [1] [28] Funguje to podobně jako u polykání a jazyku. Proto abychom mohli polknout, musíme nejprve stabilizovat jazyk. [16] Dokonce jen představa pohybu aktivuje HSSP, a tak nás připravuje na pohyb.

Do svalového aparátu se řadí veškeré kosterní svalstvo člověka. Svaly můžeme rozdělit do dvou základních skupin. Dělení je pomocí převahy červených (tonických) nebo bílých (fyzických) svalových vláken ve svalu. Kosterní svaly tedy dělíme na tonické nebo fázické. Tonické svaly, nazývané také jako posturální, zajišťují především držení těla. Díky jejich oxidativnímu metabolismu se pomaleji unaví. Svaly HSSP lze zařadit do posturálních svalů. Naopak fázické svaly vykonávají rychlé pohyby s vysokou intenzitou, ale rychleji se unaví [15]

Vliv gravitace si neuvědomujeme, přesto můžeme říct, že nás v podstatě formuje. To, že stojíme, sedíme, provádíme jakýkoliv pohyb zajišťuje neustálá aktivita posturálních svalů. Tuto aktivitu, podobně jako aktivitu HSSP, si neuvědomujeme. Pokud jsou tedy posturální svaly v dysbalanci, neuvědomujeme si to do té doby, než se to projeví formou bolesti. [16]

Statistiky říkají, že nejčastější návštěvy lékařů jsou z důvodů bolesti zad. Problematiku bolesti zad řeší přibližně 70 % dospělých. Příčin je celá řada, ale nejčastější je nefunkčnost HSSP. [1] Pokud nefunguje správně jediný sval HSSP dostáváme se k disfunkci celého systému. Za každý nefunkční sval musí jeho úlohu převzít jiný sval. Ten ovšem k této činnosti není určen a ve většině případů není schopen pracovat ve stejném rozsahu, jako původní sval. V důsledku vzniká tak svalové napětí, bolest a blokády. K tomuto problému dochází například pokud začnou úlohu posturálních svalů přebírají fázické svaly, tím posturální svaly začnou ochabovat. Stává se to v důsledku přeměněného osvalení fázických svalů. Druhou nejčastější příčinou je jednostranná zátěž. Dále to je přemíra psychického stresu, špatný motorický vývoj atd. [29] [28] [30]

3.2.2 Svalstvo HSSP

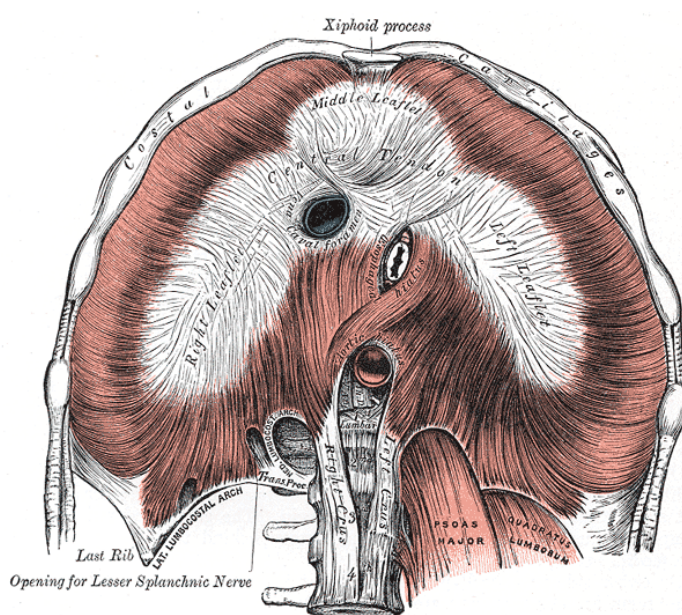
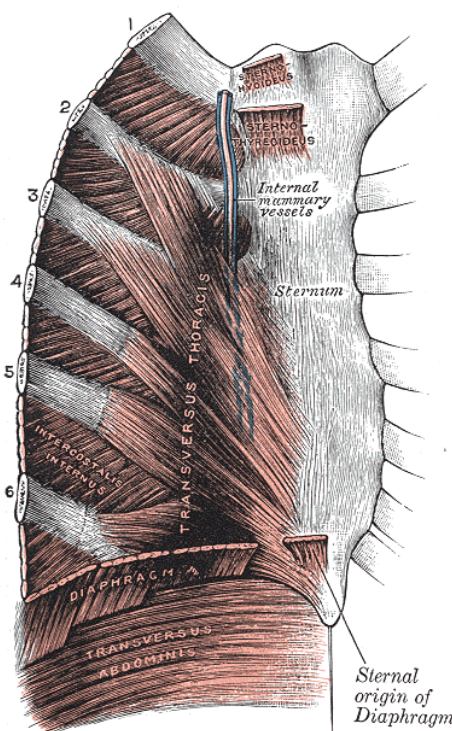
K tomu abychom mohli pochopit, jak funguje HSSP musíme vědět které svaly ho tvoří. Patří do něj bránice (diaphragma), flexory a hluboké extenzory krku, hluboký svalový systém páteře, konkrétně musculus multifidi, svalstvo pánevního dna (diaphragma pelvis), břišní muskulatura. [1] [31] [27]

Důležité je si uvědomit, že svaly se vždy zapojují v řetězcích nikoliv samostatně. Pokud se zapojí jeden řetězec, dochází automaticky k uvolnění či aktivaci jiného. [16]

Bránice

Bránice je plochý kulovitý sval, který rozděluje dutinu břišní od dutiny hrudní (Obrázek 22). [32] Je přikryta z obou stran fasciemi, kde vrchní fascie (diaphragmatica superior) částečně vystýlá hrudní dutinu. Zároveň na ni naléhají plíce. Spodní fascie (diaphragmatica interior) naopak částečně vystýlá dutinu břišní. Jsou do ní ze spodu vsunuty břišní orgány. V pravé části jsou uložena játra, v levé žaludek a slezina. V zadní části horní část ledvin a nadledvin. Bránici můžeme rozdělit na tři části (Obrázek 21), pravou, levou a střední. Pravá část zasahuje do oblasti čtvrtého mezižebří. Levá část zasahuje do oblasti pátého mezižebří.

Každá z těchto částí je inervovaná samostatně, přesto pracují synchronně. Na úrovni mečovitého výběžku kosti hrudní (procesus xiphoideus) srůstají a tvoří tak šlachovitý střed ve tvaru trojúhelníku. Tomuto místu se také jinak říká centrum tendineum. V tomto místě naléhá na bránici z hrudní dutiny brániční plocha srdce. [33]



Obrázek 22 Pohled na bránici z předu [37] Obrázek 21 Pohled na bránici ze spodu [37]

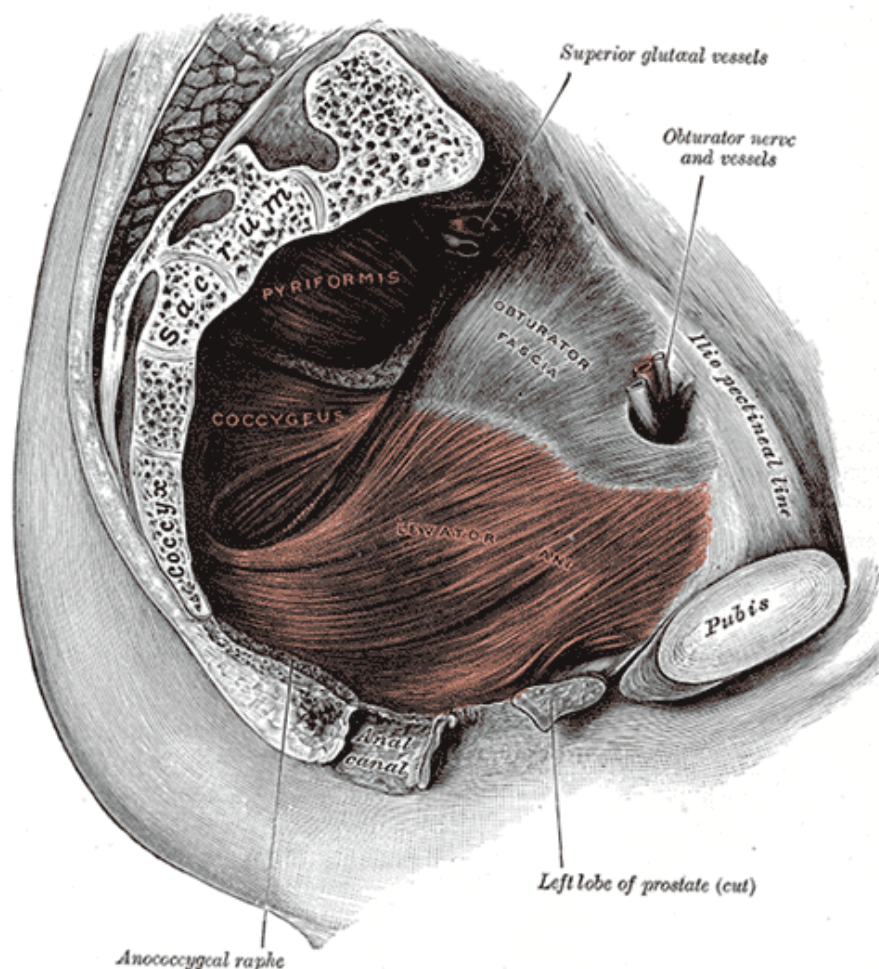
Zajišťuje stabilizační funkci, jako součást HSSP. Dále je hlavní inspiračním svaem dýchání. Zajišťuje přibližně 60 % z celkového objemu vdechnutého vzduchu. A podílí se na břišním lisu. [32]

Svaly pánevního dna

Svaly pánevního dna tvoří spodinu pánve a tím brání propadu orgánů v dutině břišní. [34] Největší nároky jsou kladeny u žen v období těhotenství. Dno pánevní můžeme dělit na dva systémy diaphragma pelvis a diaphragma urogenitale.

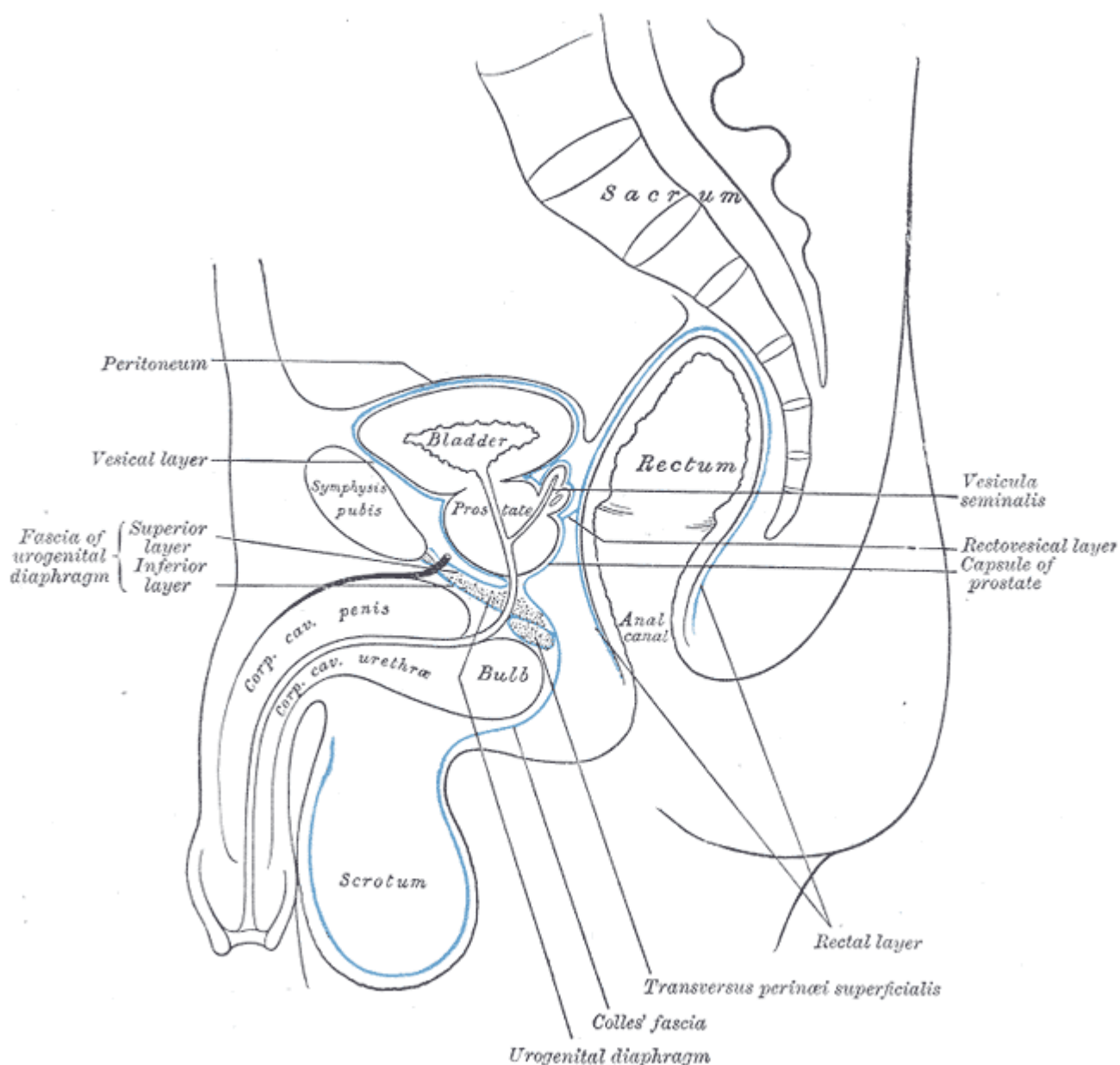
Diaphragma pelvis (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) je složeno ze zdvihače konečníku (musculus levator ani) a kostrční sval (musculus coccygeus). [35] [34] Zdvihač

konečníku začíná na horním raménku stydké kosti a na zevním povrchu stydké spony a upíná se na kosti křížové. Za stydkou sponou je ovšem neúplný, protože skrz něj prostupuje močová trubice a u žen také pochva. Díky tomu má významný vliv na kontinenci a správnou polohu dělohy u žen. Kostrční sval se dotýká laterálně musculus levator ani a tvoří zadní část pánevního dna. [33] [36]



Obrázek 23 Diaphragma pelvis zevnitř z leva [37]

Diaphragma urogenitale (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) jsou svaly uložené kaudálně od musculus levator ani, který jej ohraničuje. Je tvořen z musculus transversus perinei profundus, musculus transversus perinei superficialis, musculus ischiocavernosus, musculus bulbospongiosus. Musculus bulbospongiosus tvoří u žen svěrač poševního vchodu. [35]



Obrázek 24 Mediánová sagitální část pánev, ukazující uspořádání fascií [37]

Účastní se na pohybu trupu a dolních končetin. Důležité jsou samozřejmě pro posturální funkci, ale také pro tvorbu nitrobřišního tlaku. Pokud dochází k disfunkci těchto svalů, nelze dostatečně řídit nitrobřišní tlak a tím ani správně narovnat trup. [34] [38] Dále také přispívá k dýchání díky spolupráci s bránicí, kde proti sobě působí, jako dva písty. Dále také svým působením konfigurují pánevní kosti. [39] Právě proto L. Mojžíšová zaměřila své kompenzační cvičení na dno pánevní, aby narovнала pánev do správného postavení.

Svaly břišní

Svaly břicha při stabilizaci fungují jako dolní fixátory hrudníku, zabraňují jeho kraniálnímu pohybu. Také podporují vzpřímené postavení pánve, tak zabraňují nadměrnému prohnutí bederní páteře. Spolu s bránicí vytváří nitrobřišní tlak. Pokud je vyvážený, pak napomáhá dobrému trávení a působí povzbudivě na funkci břišních orgánů. [40] [41] Problém nastává, pokud břišní svaly začnou pracovat dříve než bránice, protože se tím bránice oplošťuje. [42] Řadíme je také jako pomocné výdechové svaly. [15]

Svaly břicha můžeme rozdělit na ventrální, dorzální a laterální. Do ventrální skupiny řadíme přímý sval břišní (*musculus rectus abdominis*) Do laterální skupiny řadíme zevní a vnitřní šikmý svaly břišní (*musculus obliquus externus et internus abdominis*) a příčný sval břišní. Do dorzální skupiny řadíme bederní čtvercový sval (*musculus quadratus lumborum*) a boční bederní mezipříčné svaly (*musculus intertransversarii lateralis lumborum et musculus intertransversarii mediales lumborum*). [34]

Kolář [1] řadí do HSSP celou břišní muskulaturu, ale většina ostatních pouze příčný sval břišní (*musculus transversus abdominis*) (Obrázek 25 Příčný sval břišní, Přímý sval břišní). Vycházejí z jeho souhry se svaly zad, konkrétně *musculus multifidi* a hlubokým fasciálním systémem v oblasti bederní a křížové páteře. [41] Dále také přitlačuje břišní orgány do dutiny břišní. [33] Pokud se nezapojí do stabilizace, nemůže se dostatečně aktivovat ani bránice. Ta pak plní pouze dechovou funkci. Do dýchání se zapojují i jiné svaly. Přetěžován je i *musculus multifidi* a další svaly (paravertebrální) podél páteře. [43]

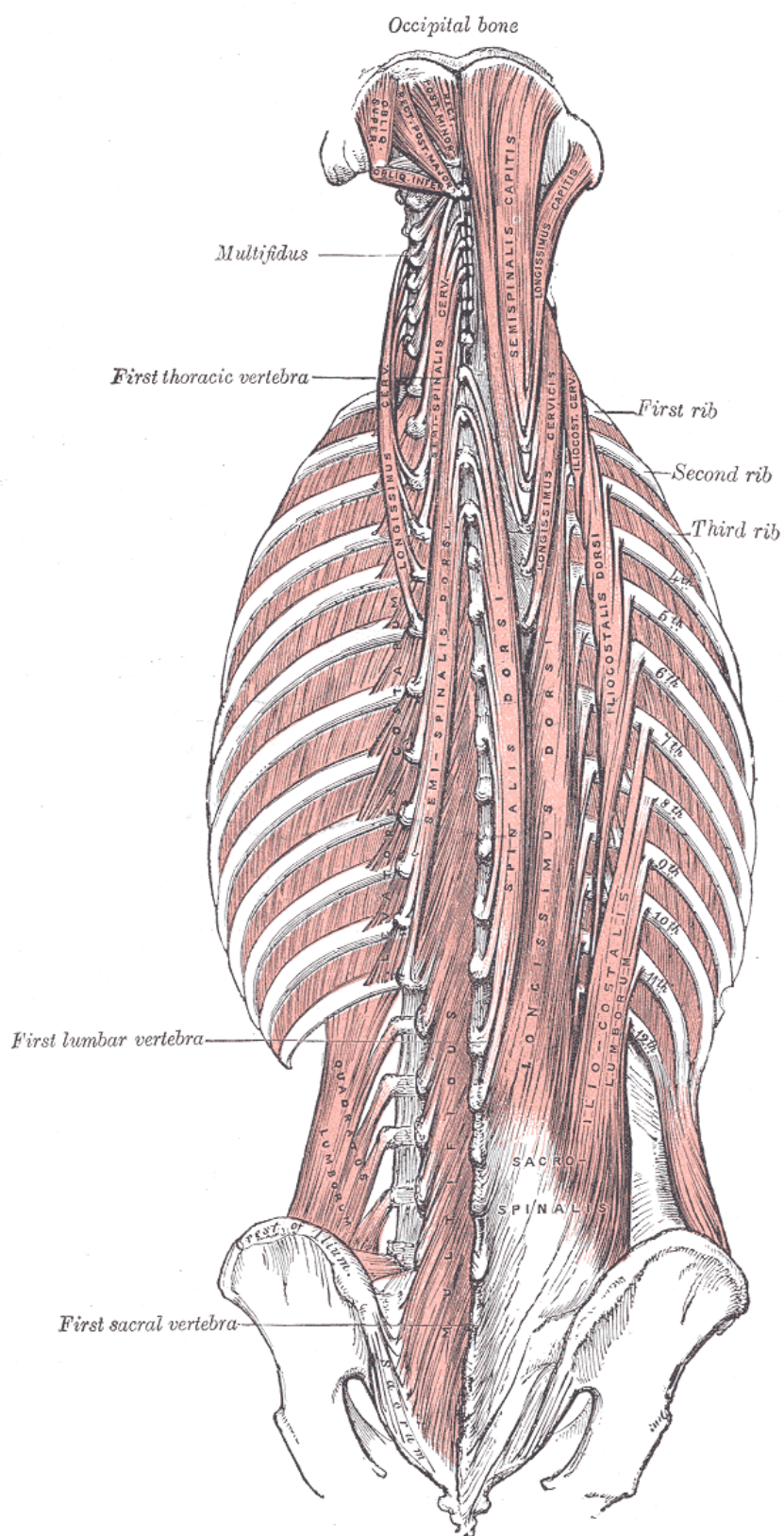


43

Zádové svaly

Svaly zad dělíme na čtyři vrstvy. Nás zajímá pouze nejhlubší vrstva, která má za úkol vzpřimovat trup a hlavu, rotovat trupem a některé se podílejí i na dýchání. Tuto vrstvu dělí na 3 podsystémy. Jsou to spinotransversální, spinospinální a transverzospinální systém. [34]

Do HSSP řadíme pouze musculus multifidi (Obrázek 26 Hluboké svaly zad), které jsou součástí transverzospinálního systému. [1] [33] Jsou uloženy v jeho nejhlubší vrstvě, pod nimi jsou již jen rotátory. Vyplňují prostor mezi příčnými a trnovitými výběžky obratlů. Jsou po celé délce páteře, přičemž se upínají o dva, tři nebo čtyři obratle níže, než začínají. Nejvýraznější jsou v bederní oblasti. Nejdůležitější prací je snížení a rozkládají tlaku působící na meziobratlové ploténky. Aktivují se před jakýmkoliv pohybem a tím chrání celou páteř. [44] [45] [39] Vnitřní vrstvy svalu se při stabilizaci aktivují, stáhnou se a tím stabilizují páteř, jako první, mají za úkol kontrolu pohybu jednotlivých částí páteře. Vnější vrstvy svalu se zapojují při větším silovém nároku a napomáhá orientaci páteře v prostoru. [41] [45] Lékaři zjistili, že lidé s chronickými bolestmi zad, mají nízkou aktivitu tohoto svalu oproti lidem bez bolesti zad. Důležitá je především jeho souhra s příčným břišním svaem. Poskytují společně oporu především spodním záďům při ohýbání, narovnávání, zvedání a pohybu kyčlí. [45]

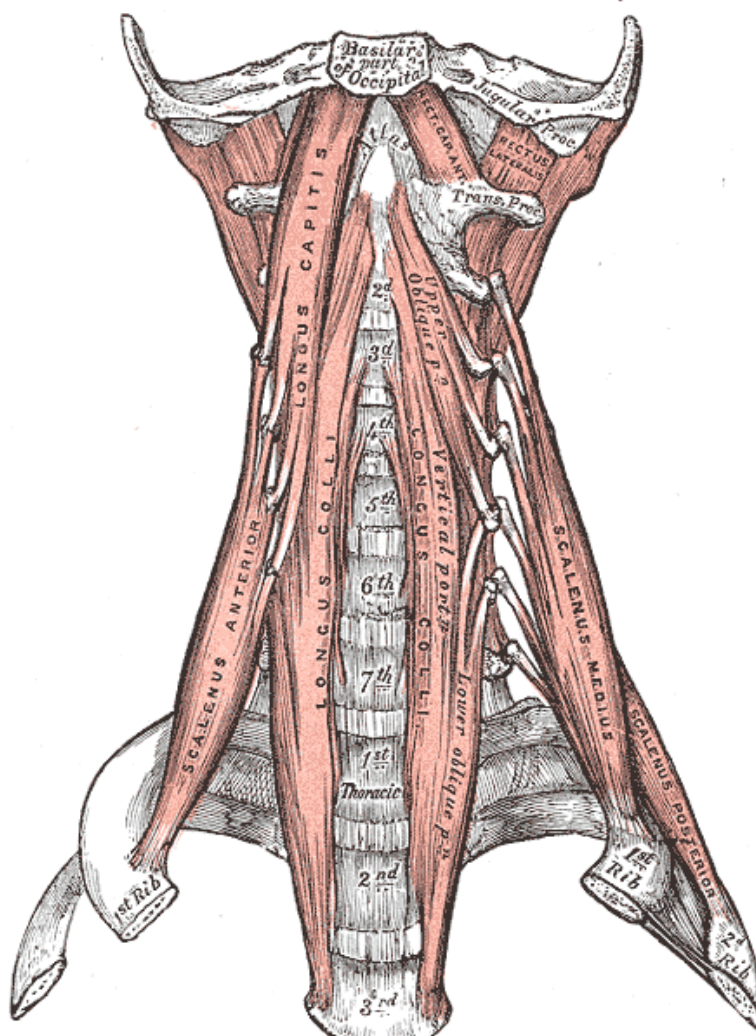


Obrázek 26 Hluboké svaly zad

Svaly krku

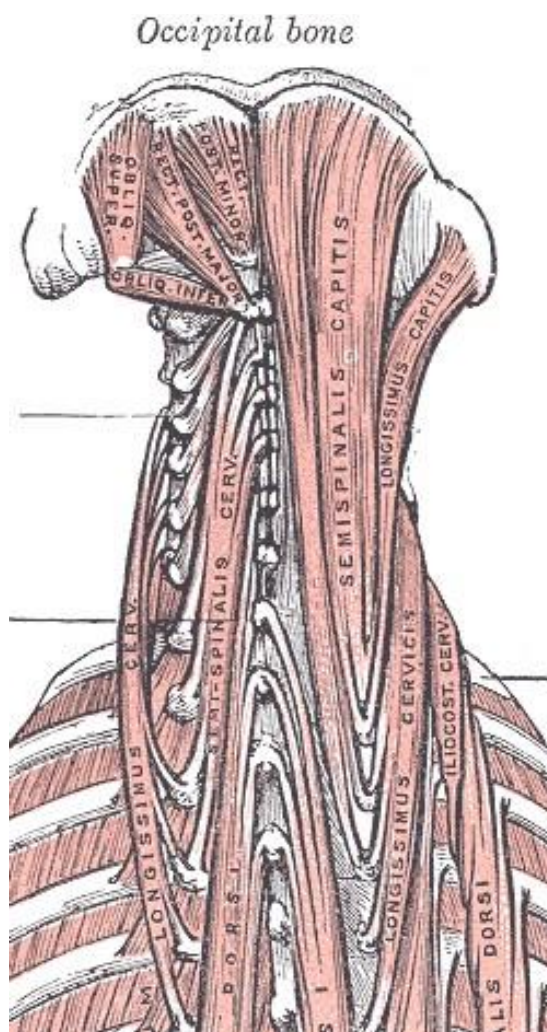
Svaly krku dělíme do 5. vrstev. Svaly HSSP jsou opět uloženy v nejhlubší vrstvě. Můžeme je dělit dle pohybu, který vykonávají, na flexory a extenzory.

Mezi hluboké flexory krku (Obrázek 27 Flexory krku – pohled zezadu) řadíme musculus longus capitis a musculus longus colli. M. longus capitis předklání hlavu. Překrývá horní polovinu m. longus colli. M. longus colli pokrývá celou část ventrální strany páteře. Při oboustranné aktivaci předklání krční páteř, při jednostranné aktivaci uklání krční páteř. [33]



Obrázek 27 Flexory krku – pohled zezadu [37]

Mezi hluboké extenzory krku (Obrázek 28 Extenzory krku – pohled zepředu) řadíme musculus rectus capitis posterior major et minor, musculus obliquus capitis superior et inferior. Tyto svaly se rozprostírají mezi úrovně prvních dvou krčních obratlů a hlubokými částmi kosti týlové. Tyto svaly se podílejí na balančních pohybech hlavy a prvních dvou krčních obratlů, tedy při zaklánění, uklánění, rotaci hlavy a atlasu. [33]



Obrázek 28 Extenzory krku – pohled zepředu [37]

3.2.3 Vznik HSSP v průběh prvního roku ontogeneze dítěte

K pochopení HSSP je dobré znát, jak vůbec vznikl. Podle Koláře [1] je jeho vývoj centrálně určen a může se tak reflexně vybavit. Říká tomu matrice, což je určitý program, podle kterého se dítě začne postupně hýbat a zapojovat různé svaly. Tento program je uložen v mozku. Zapojení svalů, v průběhu vývoje, je automatické v závislosti na orientaci a

emoční potřebě dítěte. [46] Právě vývoj správného držení těla, je hlavním předmětem posturální ontogeneze. [30]

Aby se dítě správně vyvíjelo, musí postupovat po určitých zásadních krocích, které jsou pro všechny stejné, aby dosáhlo správného vývoje postury. Hovoříme o optimálním vývoji. Pokud se od něj odchýlí, pak nemusí dospět k optimálnímu držení těla. Pokud dítě předběhne krok a nedokončí optimálně předchozí, dochází k narušení správného vývoje. Proto jsou nevhodná chodítka a podobné věci, které dopomáhají k aktivitám, které dítě ještě neovládá. Jediný způsob, jak se vyhnout nevhodnému postupu, je správná a včasná prognóza, než se vada zafixuje Klíčové období vývoje je v 6. týdnech, polovině 4. měsíce a 6. měsíc. [46]

Vývoj v prvním roku života lze rozdělit na 4. stádia. Stádia pojmenováváme dle podstatné úlohy, kterou svaly vykonávají. První stádium nazýváme jako první flekční. Pohybuje od 1. do 6. týdne (2 měsíce.). Druhé stádium je první extenční a pohybuje se od 7. týdne do půlky 4. měsíce. Následuje druhé flekční stádium od 4. do 7. měsíce. Rok uzavírá druhé extenční stádium od 8. do 12. měsíců. Mezi prvními dvěma (flexním a extenčním stadiu) k druhým dvou (flekčnímu a extenčnímu stadiu) dítě přechází do volné motoriky. Na závěr posledního stádia se objevuje chůze. Nejpodstatnější je do 6. měsíce života, tedy první tři stádia, kdy se formuje základní postavení axiální části těla. V prvním stadiu vývoje se formuje v oblasti fyziologie zakřivení páteře, postavení hrudníku vůči pánvi a postavení končetin vůči trupu. [46] [47]

Podstatnou součástí fyziologického vývoje je vývoj centrální nervové soustavy (dále jen CNS) (Tabulka 1 Motorické projevy posturálního vývoje). Vývoj těchto dvou soustav jde společně, ovšem pokud není zdravý vývoj CNS, pak dochází k poruchám i v posturálním vývoji. [31] Na řízení motoriky se podílejí v podstatě všechny oddíly CNS. Aby se mohlo dítě hýbat musí být dozralí reflexní svalový tonus, který řídí statokinetické čidlo, retikulární formace a mozeček. Toto řízení si neuvědomujeme. Vědomí pohyb řídí až mozková kůra, bazální ganglia a korový mozeček. [48]

Tabulka 1 Motorické projevy posturálního vývoje [48]

<i>Posturální období</i>	<i>Motorické funkce</i>
Novorozenecké období (1. měsíc)	Nepodmíněné reflexy
Kojenecké období (2.- 12. měsíc)	Podmíněné reflexy, rychlý rozvoj motoriky (zejména lokomoce)
Batoletcí období (2.- 3. rok)	Rychlý rozvoj chůze, rozvoj jemné motoriky (říká, prsty)
Předškolní věk (4.- 6. rok)	Udržení rovnováhy, rozvoj jemné motoriky
Mladší školní věk (7.- 11. rok)	Koordinace pohybů, růst svalové síly
Období dospívání (12.- 20. roky)	Rychlý tělesný růst, koordinace pohybů
Časná dospělost (21.- 25. roku)	Dokončení předchozího vývoje
Střední dospělost (26.- 45. rok)	Mírný pokles svalové síly
Pozdní dospělost (46.- 65. rok)	Zjevný pokles svalové síly
Stáří Pod 65. roku	Poruchy jemné a hrubé motoriky

Dále je vývoj vázán na zralost skeletu a zde je vztah oboustranný. Novorozenec ještě nemá k dispozici například abduktory a část zevní rotátory kyčelního kloubu, ty se objevují až okolo 6. týdne od narození. Správné nastavení kyčelního kloubu, rotaci bérce, postavení kyčelních kostí, zakřivení páteře atd. vychází z vývoje svalů, které plní antagonistickou funkci. Hlavní rozdíl mezi tonickými a fázickými svaly, které plní posturální funkci, je časové zařazení, kdy se aktivovali v posturální funkci. Fázické svaly jsou z tohoto pohledu mladší než tonické. Jejich posturální funkce se také váže na mladší části morfologického vývoje skeletu. Dozrání posturální funkce fázických svalů je až ve 4. letech, a v té době také dává předpoklady budoucímu tvaru skeletu. V tu dobu dozrává i CNS pro hrubou motoriku. Aktivace fázických svalů má za následek změnu celého postavení těla dítěte. Například aktivace hlubokých flexorů krku, které se aktivují v období mezi 4. a 6. týdnem života,

automatický začnou fungovat i ostatní fázické svaly. Zároveň tím vzniká i krční lordóza. Fázické a tonické svaly v této fázi již fungují jako funkční jednotka. Pokud dojde k oslabení některého ze svalů posturálně mladšího automaticky dochází ke změně celého systému. [46] [1]

V prvním období ovlivňuje postavení hlavy postavení končetin a trupu, je asymetrické. Dítě je v poloze tzv. „šermíře.“ Dítě již rotuje hlavou na obě strany. Od 2. až 3. týdne se již cíleně směje. [47] V rozmezí od 4. do 6. týdne dochází k rozvoji optické orientace. Začínají ustupovat primitivní tonická flexe končetin.

V druhém stádiu, tedy přibližně od 6. týdne, se začíná zapojovat synchronická aktivace antagonistů a začínají se zapojovat fázické svaly. Díky zlepšení optiky, začíná dítě v poloze na břiše zvedat hlavičku mimo oporu a začíná navazovat kontakt s okolím. Tím začínají horní končetiny plnit opěrnou funkci v sagitální rovině, aby se mohl hrudník v poloze na břiše oddělit od podložky. Dále se posouvá těžiště těla kaudálním směrem k symfýze. V poloze na zádech je dítě schopné určitou dobu udržet dolní končetiny nad úrovní podložky. [46] [31]

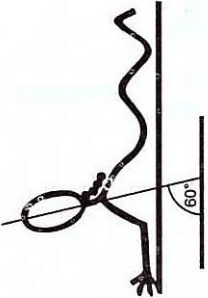
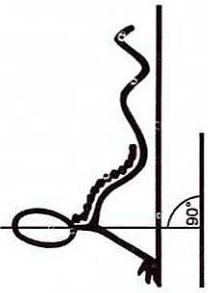
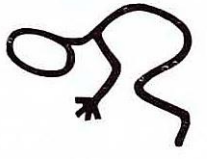
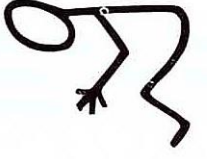

V třetím stádiu se začíná objevovat napřímení axální části a začínají se aktivovat její flexory. Nastavují se nejvhodnější nastavení kloubů do polohy, která umožňuje nejvýhodnější postavení k unesení statického zatížení. Nastává rovnováha mezi antagonisty. Důležité je, aby v pozici na břiše se dítě zvedalo na celých předloktích pažích dostatečně vysoko, aby k opoře trupu došlo až o symfýzu. Této poloze se říká „pásání hříbátek.“ Odchýlením od optimálního vývoje v tomto období je typické pro vznik břišní diafýzy. Dlaně má převážně otevřené a hraje si s rukama. Začíná koordinace mezi rukama, očima a ústy. [46] [49] [47]

Ke konci čtvrtého měsíce se stabilizuje optimálnímu postavení postury vůči statickému zatížení. To znamená, že je již plně vyvinutý HSSP. Jeho vývoj byl od prvního stabilizování axální části přes vývoj flexorů a extenzorů hlavičky a posléze trupu až k celkové souhře mezi všemi svaly. [1] Dále již dítě může pohybovat končetinami bez potíží.

Podstatné, z hlediska je ještě 6. měsíc, kdy na jeho konci je dokončené otáčení ze zad na břicho a naopak. Jeden řetězec rotuje pánví v jednom směru a druhý naopak rotuje horní

polovinu těla na opačnou stranu ke vzpřímení na rameni. Dále v 7. měsíci se dítě začíná opírat na loktech v poloze na boku až se nakonec posadí do šikmého sedu. To nastává okolo 8. měsíce. Tím přechází do posledního stádia prvního roku. Dále plynule začíná okolo 10. měsíce lézt po čtyřech. Následně se začíná stavět o okolní nábytek a až okolo 12. měsíce se samo postaví a udělá první krok. [50]

Tab. 3. Vývoj základních pohybových stereotypů

	3. měsíc	6. měsíc	9. měsíc	12. měsíc
Vzpřimovací reakce (vývoj)	 na předloktích extenzory (paravertebrální vzpřimovací svalstvo) až mezi lopatky	 na extendovaných HK do lumbální krajiny	8. - 9. měsíc staví se u nábytku leze po čtyřech zapne adduktory stehen	samostatná chůze (18. měsíc - nejzazší norma)
Zapínání extenzorů				
Rovnovážné reakce	2. měsíc vyrovnávání hlavičky při trakční zkoušce (Prechtl) = tah za ruky do posazování	 nestabilní sed s infantilní kyfózou	 stabilní sed bez infantilní kyfózy	

3.2.4 Vztah HSSP s CNS

Z ontogeneze dítěte víme, že CNS je velmi úzce spjata se správným zapojením svalového aparátu. Proto je podstatné vědět, co způsobuje zapojení HSSP a na čem závisí. Abychom využily nabyté znalosti o CNS je potřeba vědět, jakým způsobem jej CNS řídí. Podstatné je, že na řízení člověka se podílí všechny oddíly CNS, které mezi sebou neustále komunikují. Přesto je můžeme zjednodušeně dělit do kategorií, které odpovídají pohybovému projevu. Na opěrné motorice se podílejí především retikulární formace, statokinetické čidlo a mozeček, tedy vestibulární a spinální mozeček. [48]

Retikulární formace

Retikulární formace je uložena v celé délce mozkového kmene. Podstatné je, že ovlivňuje kosterní svalstvo pomocí jader ve Varolově mostu a prodloužené míše. Dále také napomáhá řízení svalového tonusu. K řízení využívá informací z receptorů šňízových svalů, vestibulárních jader mozečku, bazálních ganglií a mozkové kůry. Dále zpracovává informace z proprioreceptorů, exteroceptorů a statokinetické čidla. [51] [48] Všechny informace pak posílá do vyšších center. Sama zajišťuje pohybovou koordinaci, což je velmi podstatné pro HSSP, a důležité životní funkce. [52]

Statokinetické čidlo neboli vestibulární systém

Statické čidlo je uloženo v blanitým labyrintu ve vnitřním uchu. Tento labyrint je vyplněn perilymfou. Čidla jsou ve váčcích po obvodu labyrintu, z kterých vystupují jemné vlásky. Mezi těmito vlásky jsou krystalky vápenatých solí. Tyto krystaly dráždí, tím že se přeskupují, vlásky při jakémkoliv pohybu. Kinetické čidlo se nachází v třech polokruhovitých kanálcích vnitřního ucha. Tyto kanálky jsou také vyplněné perilymfou, a podobně jako u statického čidla, jsou po obvodu kanálků uloženy ampule s vlásky, které zaznamenávají pohyb perilymfy. [52]

Mozeček

Mozeček je uložen v zadní lebeční jámě. Dostává informace z různých receptorů a informace motorických povelů. Díky těmto informacím je schopný zjistit odchylky od ideálních hodnot a následně upravit povely tak, aby byly hodnoty opět optimální. Dělíme

ho na tři části korový, vestibulární a spinální, přičemž pro opěrnou motoriku jsou podstatné je poslední dvě. Vestibulární mozeček zpracovává informace z rovnovážného ústrojí. Jejichž prostřednictvím udržuje vzpřímenou polohu těla a tělesnou rovnováhu. Spinální mozeček zpracovává informace přicházející z proprioreceptorů, exteroceptorů a zrakového a sluchového aparátu. Prostřednictvím toho reguluje tonus. [51] [53]

4 Praktická část

4.1 Hypotézy

Hypotézou pro první otázku je pozitivní vliv. Předpokládám 20 % zlepšení výsledných hodnot vůči počátečním hodnotám. Toto předpokládám, protože se chůze na slackline řadí mezi balanční cvičení, který posiluje HSSP. [15] Dále také i na základě již existujících studií, kde se potvrdil pozitivní vliv na posturální stabilitu. Procentuální odhad je daný vzhledem k intenzitě a délce tréninku na slackline.

Vzhledem k hypotéze na první otázku, předpokládám, že zlepšení na slackline bude neúměrně vyšší než zlepšení výsledku testování na HSSP. Předpokládám, že zlepšení na slackline bude exponenciálního růstu, a proto bude neúměrné zlepšení v porovnání s se zlepšením HSSP.

Vyrovnání svalové dysbalance pravé a levé části těla předpokládám pozitivní. Vycházím z předpokladu, že se na slackline učíme stavět na levé i pravé noze.

4.2 Metoda a postup

Vybrala jsem skupinu šesti probandů, čtyř mužů a dvou žen, kteří podstoupí čtyřtýdenní trénink v délce 60 minut jednou týdně na slackline s mojí instruktáží. Trénink probíhal vždy na stejně napnuté slackline, která byla dlouhá 8 m a 0,5 m nad zemí. Při zatížení 55 kg byla 0,25 m nad zemí. Jednoho tréninku se zúčastnili vždy dva probandi, aby měli všichni stejné podmínky a časové rozmezí se učit. Na začátku každého tréninku jsme se zahřáli a na závěr jsme se věnovali kompenzačním cvikům a protažení. Délku výzkumu jsem vybrala na základě článku o hlubokém stabilizačním systému od docenta Koláře a profesora Lewita [1], kde uvádějí, že terapie zaměřená na HSSP se projeví již kolem 3. týdnu. Tedy v 4. cvičení by se měla projevit určitě. Zároveň s tím jsem vybrala kontrolní skupinu o stejném počtu mužů a žen, přibližně ve stejném věku a stejnou sportovní aktivitou.

Při testování jsme zohlednila i psychický stav probandů, který má velký vliv na výsledky balančních cviků. [15] Probandi před testováním měli vybrat na škále od 1. do 4., jak dobře se cítí. Přičemž 1 bylo velmi špatně, 2 spíše špatně, 3 spíše dobře, 4 dobře. Oba testy, jak na

HSSP, tak na slackline, proběhly na začátku prvního tréninku a 2. hodiny po posledním tréninku, aby byli dostatečně odpočinutí.

Problémem bylo vybrání vhodného testu na HSSP. Testy na vyšetření HSSP totiž nehodnotí sílu svalu, ale souhru, v které svaly fungují. Vždy je zadána výchozí poloha a poloha do které se má pacient dostat nebo pohyb, který má udělat. Hodnotí se správnost provedení daného pohybu. Tyto testy jsou vždy zaměřeny na souhru určitých svalů, nikoliv celého HSSP. Jsou to například brániční test, který sleduje aktivaci bránice v souhře s aktivitou břišního lisu a pánevního dna, test břišního lisu, sledující zapojení břišních svalů a pohyb hrudníku, extenční test, kde sledujeme zapojení zádových a laterální skupin břišních svalů. [1]

Všechny tyto testy nejsou standardizované, je to pouze odborné posouzení průběhu pohybu. Dále je tedy možné testovat HSSP tím, že testujeme posturální stabilitu, protože víme HSSP se do ní zapojuje. [28] Zde ovšem nastává, jak moc je úměrné zlepšení HSSP vůči zlepšení posturální stability. Přesto víme, že HSSP se aktivuje při statické i dynamické rovnováze.

Nakonec jsem vybrala testy na statickou rovnováhu, jejíž prostřednictvím zkoumám HSSP. Vycházela jsem z článku o hlubokém stabilizačním systému od docenta P. Koláře a profesora K. Lewita, kde uvádějí, že HSSP se aktivuje při jakémkoli statickém zatížení. [1] Zároveň s tím jsem vybrala speciálně upravené pozice, aby bylo co možná nejméně možná dopomoc apendikulárních částí těla.

Testy na dynamickou rovnováhu jsem vyřadila, protože chůze po slackline přímo rozvíjí dynamickou rovnováhu. [18] Proto by zlepšení výsledků mohlo být zavádějící. Takto budou probandi testováni na statickou rovnováhu, kterou po celý trénink necvičili.

Test na HSSP se skládá ze tří částí s různou úrovní náročnosti. V každé části má proband vydržet, co nejdéle, v dané pozici na jedné noze, přičemž se bude zaznamenávat čas. [18] Tak bude vidět případná únava fázického svalstva, které nahrazuje HSSP při jeho oslabení. [1] Testy proběhly, jak na pravé, tak na levé noze. Za výchozí polohu jsem stoj na levé/pravé noze, skrčit únožmo pravou/levou, paže v bok. Všechny testy proběhly naboso a probandi nevěděli o úspěšnosti ostatních ze skupiny. Tím jsem se vyhnula stresové situaci, kdy se probandi mezi sebou předhánějí a jsou automaticky ovlivněni výsledkem ostatních.

První část testu proběhla v základní pozici. Je velmi jednoduchý, proto jsem předpokládala možné jeho vyřazení, ale nakonec jsem jej využila při ověřování funkčnosti kotníkového a kyčelního mechanismu. Druhý test proběhl v základní pozici navíc se zavřenýma očima. Třetí test proběhl v základní postavení ve výponu. [18]

Výsledky testů jsem následně přepočítla na procenta maximální hodnoty. Jako maximální hodnoty (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) jsem zvolila u pozice 90 sekund, u druhé pozice 120 sekund a u třetí 60 sekund. Inspirovala jsem se vlastními naměřenými výsledky z testu. Vzhledem k tomu, že se slackline věnuji již řadu let, pak vycházím z předpokladu, že můj HSSP projevený v tomto testu bude na mnohem lepší úrovni než HSSP probandů. Při testování jsem byla v dobrém psychickém stavu, proto by měli být výsledky maximální vzhledem k mým schopnostem. K vyhodnocení levé a pravé nohy využívám stejnou, a to tu nejvyšší hodnotu s výjimkou první pozice. U té jsem zvolila za maximální hodnotu 90 s jako vypovídající hodnotu. Vycházela jsem z toho, že jelikož pozice je velmi jednoduchá, bude na prokázání zpevnění HSSP doba 90 sekund dostačující.

Tabulka 3 Vlastní výsledky testu na HSSP

Testování		Psych. vyrov.	1. Pozice		2. Pozice		3. Pozice	
Proband	Věk		P	L	P	L	P	L
Anna Obročnicková	22	2	90	90	38	117	46	12
vztažné hodnoty			90		120		60	

Testování na úroveň zdatnosti na slackline. Prvky jsme vybírala na základě první školy z druhé metody a vlastních zkušeností. Prvky jsou vypsány v následující tabulce (Tabulka 4 Testované prvky jejich odpovídající hodnota).

Tabulka 4 Testované prvky jejich odpovídající hodnota

Hodnocení triků na slackline	Hodnota
Stoj na P/L	1
Stoj obounož P/L	1
Kroky	2
Dřep	3
Chůze vzad	4
Náskok	5
Otočka	6
Boční stoj	7

Každý prvek má svou hodnotu, která odpovídá obtížnosti. Hodnoty jsme přidělila na základě vlastních zkušeností. Prvků jsem vybrala více, tak aby talentovaní měli možnost; se neustále rozvíjet. Probandi tak získají počet bodů, který odpovídá jejich úrovni na slackline. Za stoj na levé noze dostali jeden bod a za stoj na pravé noze také jeden bod. Stejně je tomu i u stoje obounož. Na každý prvek měli probandi dva pokusy na splnění. V případě kroků v chůzi v před i v zad jsem počítala počet kroků, které se následně násobily odpovídající hodnotou danou obtížností. Ostatní prvky se započítávali pouze jednou, nedalo se získat body při provedení prvku víckrát. Maximální počet bodů bez chůze je tedy 25.

4.3 Výzkumná část

4.3.1 Výběr probandů

Probandy jsem vybrala z 3. ročníku bakalářského studia tělocviku na pedagogické fakultě University Karlovy. Tím jsem zajistila, aby měli probandi během výzkumu podobnou sportovní aktivitu a přibližně stejný věk. Všichni se ve volném času navíc věnují házené, ragby, fotbalu a návštěvám posilovny. Těmto koníčkům se věnují dlouhodobě a pravidelně. Proto předpokládám, že se tím neovlivní výsledky testů. Všichni také mají stejnou zkušenost se slackline prostřednictvím výuky. Ve volném času se jí nikdo nevěnoval.

4.3.2 První výsledky testů

První testování testovací skupiny proběhlo před zahájením prvního tréninku na slackline. Nejprve se jsme se rozhýbali a následně přistoupily k testování. Stejně jako počtu probandů v jednom tréninku, proběhlo testování ve dvojicích. V průběhu testu stáli probandi k sobě zády a nesměli spolu komunikovat. Pokud některý z nich ukončil test dříve, nesměl to sdělit druhému probandovi. Výsledky jsou zaznamenány v následující tabulce (**Chyba! Nenašel jsem zdroj odkazů.**).

Tabulka 5 Výsledky 1. testu na HSSP testovací skupiny

Testování		Psych. vyrov.	1. Pozice		2. Pozice		3. Pozice	
Proband	Věk		P	L	P	L	P	L
1	22	3	27	90	8	10	5	6
2	22	4	90	90	11	5	5	6
3	23	3	90	90	50	12	7	3
4	22	2	80	90	8	7	2	7
5	22	4	90	90	7	5	5	6
6	22	3	90	90	11	40	20	11
Přepočtené Hodnoty		[% maxima]						
1			0,30	1,00	0,07	0,08	0,08	0,10
2			1,00	1,00	0,09	0,04	0,08	0,10
3			1,00	1,00	0,42	0,10	0,12	0,05
4			0,89	1,00	0,07	0,06	0,03	0,12
5			1,00	1,00	0,06	0,04	0,08	0,10
6			1,00	1,00	0,09	0,33	0,33	0,18

V první části tabulky je v prvním sloupci uvedeno očíslování probandů. V druhém sloupci je jejich věk. Třetí sloupec obsahuje vlastní subjektivní hodnocení psychické rovnováhy probanda. Většina probandů byla v průběhu testování v dobrém psychickém stavu. Dále jsou zaznamenány časy, kterých probandi dosahovali, při stojí v pozicích, postupně v první, druhé a třetí pozici, nejdříve na pravé a následně na levé noze. Čas je udáván v sekundách.

Pro zhodnocení výsledků jsem je přepočítala dle vzorce uvedeného v předchozí kapitole (viz. Str.51). Přepočtené hodnoty jsou uvedeny v druhé části tabulky a jsou přiřazeny

odpovídajícímu probandovy. Výsledky jsou v percentilech. Hodnoty uvedené ve sloupcích odpovídají výsledkům polohy a nohy v horní části tabulky.

Z tabulky vyplývá, že první test byl pro většinu, dle předpokladu, velmi jednoduchý. Pouze první a čtvrtý proban nesplnil plný počet bobů. U čtvrtého probanda se mohla projevit jeho špatné psychické rozpoložení. Oba dva měli problém s pravou dolní končetinou, která je pro ně dominantní. Druhá poloha byla, dle výsledků, mnohem náročnější než první. Ve třetí poloze se výsledky v porovnání s předchozí pozicí liší. Druhý a Pátý proban dosáhl ve 2. pozici na levé noze nižší hodnocení než v 3. poloze na týž noze. Čtvrtý proband má stejný výkon v těchto pozicích a ostatní probandi se zhoršily. Naopak při stejném porovnání poloh, ale na pravé noze se všichni výrazně zhoršily s výjimkou šestého probanda, který se naopak velmi zlepšil.

Ve stejném týdnu, ve kterém započal trénink, jsem otestovala testem na HSSP i kontrolní skupinu. Stejně jako v testování testovací skupiny jsem testovala probandy po dvojicích, ale bez vzájemného kontaktu. Její výsledky jsou v následující tabulce (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**).

Tabulka 6 Výsledky 1. testování na HSSP kontrolní skupiny

Testování		psych. vyrov.	1. Pozice		2. Pozice		3. Pozice	
Proband	Věk		P	L	P	L	P	L
1	22	3	90	90	7	10	5	4
2	23	4	90	90	8	6	3	6
3	22	3	90	78	9	12	7	5
4	22	4	90	90	20	13	9	6
5	23	2	83	90	7	6	4	5
6	22	3	90	90	23	31	10	6
Přepočtené	Hodnoty	[% maxima]						
1			1,00	1,00	0,06	0,08	0,08	0,07
2			1,00	1,00	0,07	0,05	0,05	0,10
3			1,00	0,87	0,08	0,10	0,12	0,08
4			1,00	1,00	0,17	0,11	0,15	0,10
5			0,92	1,00	0,06	0,05	0,07	0,08
6			1,00	1,00	0,19	0,26	0,17	0,10

Psychické rozpoložení kontrolní skupiny bylo o něco lepší než u testovací skupiny. I v kontrolní skupině měli dva probandi problém s první polohou, rozdíl byl ve stejné noze, na rozdíl od testovací skupiny. Zde se z 2. pozice oproti 3. pozici na levé noze zlepšil pouze jeden proband a jeden dosáhl stejných hodnot. Ostatní se zhoršili. V porovnání stejných poloh, ale ve stoji na prvé noze, se všichni probandi zhoršili. Výsledky obou skupin jsou srovnatelné.

Po dokončení testování na HSSP měli probandi 10 minut odpočinku. Pak následoval test na zdatnost na slackline. Výsledky tohoto testu jsou zaznamenány v následující tabulce (Tabulka 7 Výsledky 1. testu zdatnosti na slackline).

Tabulka 7 Výsledky 1. testu zdatnosti na slackline

Kroky	Chůze vzad	Stoj na P noze	Stoj na L noze	Stoj obounož P vpřed	Stoj obounož L vpřed	Dřep	Náskok	Boční stoj	Otočka	Celkem
3,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11
4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	10
9	2	0	0	1	0	0	0	0	0	27
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12
3,5	1	1	0	0	1	0	0	0	0	13

Výsledky testu odpovídají začátečníkům, kteří na slackline již někdy chodily, ale pouze po krátkou dobu.

4.3.3 První hodina

Po testování jsme plynule pokračovali v tréninku. Jako první se probandi učili výdrži na jedné noze a následně na obou. Jakmile se začali zlepšovat, trénovali proti sobě a soutěžili, který vydrží déle. Po zvládnutí stojů, začali chodit. Jejich cílem bylo dojít kousek za půlku slackline. Většině se podařilo tento cíl splnit a třetí proband ji přešel dokonce celou.

4.3.4 Druhá hodina

V druhé hodině bylo již cílem přejít celou slackline. Dále se začali učit náskok na slackline a seznamovali se s otočkou.

4.3.5 Třetí hodina

Cílem této hodiny bylo upevnit předchozí dovednosti a naučit se nejprve boční stoj a následně za odměnu i dřep. Na konci této hodiny jsou všichni probandi schopni dojít bez potíží vždy minimálně do půlky slackline, naskočit na ni a otočit se. Šikovnější ovládají i dřep, ale boční stoj čistě nezvládl nikdo.

4.3.6 Čtvrtá hodina

Cílem této hodiny bylo upevnit, případně doladit všechny nabyté schopnosti. Další a poslední věcí, kterou se probandi naučily, byla chůze vzad.

4.3.7 Závěrečné testování

Po závěreční hodině měli probandi dvě hodiny volna na oddechnutí. Před testováním se zahřáli. Testování probíhalo stejně jako první.

Tabulka 8 Výsledky 2. testování na HSSP testované skupiny

Testování	psych. vyrov.	1. Pozice		2. Pozice		3. Pozice	
Proband		P	L	P	L	P	L
1	4	41	90	16	22	7	6
2	4	90	90	13	42	25	10
3	3	90	90	59	20	13	5
4	3	90	90	15	13	4	8
5	3	90	58	15	8	5	5
6	3	90	90	120	48	8	5
Přepočtené hodnoty	[% maxima]						
1		0,46	1,00	0,13	0,18	0,12	0,10
2		1,00	1,00	0,11	0,35	0,42	0,17
3		1,00	1,00	0,49	0,17	0,22	0,08
4		1,00	1,00	0,13	0,11	0,07	0,13
5		1,00	0,64	0,13	0,07	0,08	0,08
6		1,00	1,00	1,00	0,40	0,13	0,08

Psychický stav skupiny byl lepší než při prvním testování. V první pozici opět nedosáhli plného počtu stejných dva probandi. V porovnání druhé oproti třetí pozici, ve stoji na levé noze, dosáhli čtyři probandi zlepšení výsledků. Ve stejném porovnání pozic, ale ve stoji na pravé noze, se všichni zhoršili s výjimkou druhého probanda.

Kontrolní skupinu jsem testovala ve stejném týdnu, jako testovací skupinu. Testování probíhalo opět ve dvojicích bez kontaktu a vyrušování. Výsledky jsou zaznamenány v následující tabulce (Tabulka 9 druhé výsledky testu na HSSP kontrolní skupina)

Tabulka 9 druhé výsledky testu na HSSP kontrolní skupina

Testování	Psych. vyrov.	Test 1		Test 2		Test 3	
Proband		P	L	P	L	P	L
1	3	90	90	8	10	4	4
2	3	90	90	8	6	3	6
3	2	90	80	12	11	7	5
4	4	90	90	20	13	9	6
5	3	87	90	9	5	3	5
6	3	90	90	20	31	10	5
Přepočtené hodnoty	[% maxima]						
1		1,00	1,00	0,07	0,08	0,07	0,07
2		1,00	1,00	0,07	0,05	0,05	0,10
3		1,00	0,89	0,10	0,09	0,12	0,08
4		1,00	1,00	0,17	0,11	0,15	0,10
5		0,97	1,00	0,08	0,04	0,05	0,08
6		1,00	1,00	0,17	0,26	0,17	0,08

Při testování byli probandi podobně naladěni jako při prvním testování. Porovnání 2. pozice oproti 3. pozici, na levé noze, se zhoršili. Ve stejném vztahu pozic se všichni zhoršili na pravé noze. Porovnání s prvním testem se poměr zlepšení, zhoršení 2. pozice oproti 3. pozici.

Druhé testování na slackline proběhlo vždy dvě hodiny po posledním tréninku po testování na HSSP. Probandi měli mezi testy 10 minut odpočinek. Následně se postupovalo, stejně jako při prvním testování, dle následující tabulky (Tabulka 10 Výsledky 2. testu zdatnosti na slackline) v které jsou zaznamenány i výsledky.

Tabulka 10 Výsledky 2. testu zdatnosti na slackline

Kroky	Kroky vzad	Stoj na P	Stoj na L	Stoj obounož P vpřed	Stoj obounož L vpřed	Dřep	Náskok	Boční stoj	Otočka	Celkem
13	8	1	1	1	1	1	1	1	0	77
21	9	1	1	1	1	1	1	1	1	103
16	5	1	1	1	1	1	1	1	0	71
73	14	1	1	1	1	1	1	1	1	227
68	4	1	1	1	1	1	1	1	1	177
44	7	1	1	1	1	1	1	1	1	141

Na slackline většina probandů zvládla provést všechny základní cviky, které jsem vybrala jako náplň v celém kurzu.

4.4 Diskuse

K testování HSSP jsem využila test na statickou rovnováhu, protože neexistují standardizované testy. Test se skládal ze tří různých pozic s různou náročností. Pozice byly ošetřeny tak, aby se zapojilo do vyrovnávání co nejméně apendikulárních částí těla. Za výchozí pozici jsem zvolila stoj na levé/pravé noze, skrčit únožmo pravou/levou, paže v bok. Všechny testy proběhly naboso a probandi nevěděli o úspěšnosti ostatních ze skupiny. Tím jsem se vyhnula stresové situaci, kdy se probandi mezi sebou předhánějí a jsou automaticky ovlivněni výsledkem ostatních. První část testu proběhla v základní pozici. Byl velmi jednoduchý. Druhý test proběhl v základní pozici navíc se zavřenýma očima. Třetí test proběhl v základní pozici ve výponu. [18]

Vzhledem k tomu, že všechny pozice byly ve stoji, zapojí se do vyrovnávání i kyčelní a kotníkový mechanismus. Proto, aby tento mechanismus mohl dobře fungovat musí dobře fungovat i HSSP, a proto jsem vycházela z předpokladu, že pokud splní první část testu, v první pozici, alespoň většina probandů na 100 %, pak to znamená, že kotníkový a kyčelní mechanismu je v pořádku. Odstraněním zraku, jako stabilizátoru, se projeví koordinace svalů a vzhledem k tomu, že zapojení HSSP je automatické, projeví se jeho souhra více než v předchozím testu. Při poslední pozici se minimalizuje možnost vyrovnání kotníkovým mechanismem. Přesto výsledné hodnoty testu nemusejí být přímo úměrné zlepšení HSSP,

ale vzhledem k ošetření pozic můžeme říci, když dojde k výraznému zlepšení, pak se zlepšil i HSSP.

K testování zdatnosti na slackline jsem využila vlastních zkušeností a inspirovala jsem se postupem v první škole na slackline (viz str. 23). Vybrala jsem 8 prvků v následující náročnosti, stoj na L/P, stoj obounož L/P vpřed, chůze vpřed, dřep, chůze vzad, náskok, otočka a boční stoj. Každému prvku jsem přiřadila odpovídající bodové ohodnocení dle jeho náročnosti. Náročnost je pro každého jiná, ale u základních prvků, jako jsou tyto, se většinou shodují.

Za důležité pro správné odečtení výsledků považuji, aby kontrolní skupina mezi testováním pozice netrénovali. V následující tabulce (Tabulka 11 Výsledné průměrné hodnoty zlepšení testu na HSSP kontrolní skupiny) jsou vypočteny průměrné hodnoty ze součtu výsledků ze všech pozic, zvláště na pravé a levé noze, a rozdílnost mezi testy. Všechny hodnoty v tabulce jsou zaznamenány pro lepší přehlednost v percentilech až na poslední sloupec, v kterém se uvádí zlepšení, který je v procentech.

Tabulka 11 Výsledné průměrné hodnoty zlepšení testu na HSSP kontrolní skupiny

Proband	prům. testu před		prům. testu po		rozdíl testu		
	P	L	P	L	P	L	% zlepšení
1	0,38	0,38	0,38	0,38	0,00	0,00	0%
2	0,37	0,38	0,37	0,38	0,00	0,00	0%
3	0,40	0,35	0,41	0,35	0,01	0,00	2%
4	0,44	0,40	0,44	0,40	0,00	0,00	0%
5	0,35	0,38	0,36	0,38	0,01	0,00	2%
6	0,45	0,45	0,44	0,45	-0,01	-0,01	-2%

Zlepšení kontrolní skupiny je minimální. Proto předpokládám, že ve výsledcích testovací skupiny se neprojeví žádný vnější vliv.

Podobně jako zhodnocení výsledků kontrolní skupiny, jsou v následující tabulce (

Tabulka 12 Výsledné průměrné hodnoty zlepšení testu na HSSP (testovací skupiny)

Proband	prům. testu před		prům. testu po		rozdíl testu před a po			SL skóre před	SL skóre po	SL skóre zlepšení	SL skóre odpovídající 1% zlepšení v testech
	P	L	P	L	P	L	% zlepšení				
1	0,15	0,39	0,24	0,43	0,09	0,03	22%	11	77	66	3,03
2	0,39	0,38	0,51	0,51	0,12	0,13	31%	10	103	93	2,97
3	0,51	0,38	0,57	0,42	0,06	0,03	10%	27	71	44	4,29
4	0,33	0,39	0,4	0,41	0,07	0,02	12%	2	227	225	vyřazeno
5	0,38	0,38	0,4	0,26	0,02	-0,12	-12%	12	177	165	vyřazeno
6	0,48	0,51	0,71	0,49	0,24	-0,01	23%	13	141	128	5,58

vypočteny průměrné hodnoty ze součtu výsledků ze všech pozic, zvlášť na pravé a levé noze, a rozdílnost mezi testy testovací skupiny. To vše v percentilech a dále je uvedené zlepšení v procentech. Zde jsou navíc uvedeny výsledky bodů z testu na zdatnost na slackline a počet bodů o které se proband zlepšil. V posledním sloupci je vypočteno, o kolik bodů se musí proband zlepšit na slackline, aby dosáhl zlepšení testu na HSSP o 1 %.

Tabulka 12 Výsledné průměrné hodnoty zlepšení testu na HSSP (testovací skupiny)

Proband	prům. testu před		prům. testu po		rozdíl testu před a po			SL skóre před	SL skóre po	SL skóre zlepšení	SL skóre odpovídající 1% zlepšení v testech
	P	L	P	L	P	L	% zlepšení				
1	0,15	0,39	0,24	0,43	0,09	0,03	22%	11	77	66	3,03
2	0,39	0,38	0,51	0,51	0,12	0,13	31%	10	103	93	2,97
3	0,51	0,38	0,57	0,42	0,06	0,03	10%	27	71	44	4,29
4	0,33	0,39	0,4	0,41	0,07	0,02	12%	2	227	225	vyřazeno
5	0,38	0,38	0,4	0,26	0,02	-0,12	-12%	12	177	165	vyřazeno
6	0,48	0,51	0,71	0,49	0,24	-0,01	23%	13	141	128	5,58

Z výsledků jsem vyřadila probanda číslo 4 a 5, protože jejich výsledky byli výrazně odlišné než u ostatních, ale zároveň s tím nebyli stejného charakteru.

Cílem práce bylo prokázat vztah mezi tréninkem na slackline a zlepšení HSSP. Proto, aby byly výsledné hodnoty považovány za odpovídající, spočetla jsem korelaci testů. Při výpočtu jsem opět vyřadila probandy 4 a 5. Korelační koeficient pro zbylé 4 probandy je 0,64. Tedy korelace je platná s pravděpodobností 64 %. Vzhledem k počtu probandů je korelace poměrně vysoká, a proto předpokládám, že vztah mezi testy je prokazatelný. Vzájemný vztah obou testů, po vyřazení atypických probandů, je zlepšení zdatnosti na slackline o 3,97 odpovídá 1 % zlepšení testu na HSSP. Směrodatná odchylka je přibližně 1,07. To je pouze jeden bod, což je minimální rozdíl, vzhledem k tomu, jakým způsobem se body získávají. Tedy našla jsem přímo úměrný vztah. Což je odpovědí na druhou vědeckou otázkou, jaký je výsledný vztah mezi zlepšením probandů na slackline a případným zlepšením, či zhoršením výsledků na HSSP. Zda by byl vztah stejný i při pokračování na slackline není jasné. To ovšem není náplní této práce.

Odpověď na třetí vědeckou otázku, zda prostřednictvím tréninku na slackline můžeme vyrovnat svalovou dysbalanci mezi levou a pravou svalovou polovinou těla. Hypotézou bylo jeho vyrovnání. Výsledky ukázaly, že průměrné zlepšení na pravé noze je 32 % a na levé 11 %. Vyrovnání se tedy nepotvrdilo, naopak z výsledků vyplývá zvětšení dysbalance, protože rozdílnost zlepšení na levé a pravé noze je 21 %, což je velký rozdíl.

5 Závěr

Cílem mé práce bylo najít vztah tréninku na slackline a HSSP. Korelační koeficient vyšel poměrně vysoký, vzhledem k počtu probandů a následného vyřazení dvou z nich. Přesto je vzorek moc malý, aby měl nějakou velkou vypovídající hodnotu.

Z diskuse vyplývá, že hypotéza na první vědeckou otázku, ve které jsem se ptala na pozitivní či negativní vliv tréninku na slackline na HSSP, případně jak velký tento vliv je, byla správná. Tréninkem na slackline se docílilo 22 % zlepšení výsledných testů na HSSP. Já jsem předpokládala zlepšení o 20 %, což je velmi blízký odhad. Hypotéza na druhou vědeckou otázku, kterou jsem se ptala na vztah zlepšení zdatnosti na slackline a zlepšení výsledků testů na HSSP, byl špatný. Předpokládala jsem neúměrné zlepšení, ale zlepšení bylo úměrné. Směrodatná odchylka vyšla jako 1,07, což je minimální, vzhledem k výsledkům.

Vzhledem k použitým testům můžeme říci, že trénink má pozitivní vliv na HSSP, ale nejsme schopni říci, jak velký. Můžeme tedy říci, že trénink na slackline zlepšil statickou rovnováhu o 20 %.

Hypotéza na třetí vědeckou otázku, kterou jsem se ptala na vyrovnávání svalové dysbalance mezi levou a pravou částí těla prostřednictvím tréninku na slackline, byla také špatná. Předpokládala jsem zmírnění dysbalance, ale z diskuse vyplývá, že tréninkem na slackline se naopak zvětšuje.

6 Citovaná literatura

- [1] P. L. K. KOLÁŘ, „Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci“, 2005. [Online]. Available: <http://www.solen.cz/pdfs/neu/2005/05/10.pdf>.
- [2] J. T. S. M. B. S. L. H. W. E. M. Pfusterschmied, „Effects of 4- week slackline training on lower limb joint motion and muscle activation: 8-Year-Olds vs. Adults“, *Journal of Science and Medicine in Sport*, pp. 562-566, 2013.
- [3] C. J. O. B. B. E. M. W. T. Gabel, „The influence of ‘Slacklining’ on quadriceps rehabilitation, activation and intensity“, *Journal of Science and Medicine in Sport.*, pp. 62-66, 2015.
- [4] B. M. Brožková, *Vliv tréninku na slackline na posturální stabilizaci*, Praha, 2015.
- [5] J. M. B. M. K. H. W. W. PFUSTERSCHMIED, „Supervised slackline training improves postural stability.“, *Journal of Sport Science*, pp. 49-57, 2013.
- [6] K. ROM, „Die slackline für das Fach Bewegung und Sport.“, *Bewegungserziehung*, p. 3, 2009.
- [7] Č. J., *rehabilitační seminář na téma o správném držení těla a vlivu dýchání na správné držení těla*, Dobřečovice: přenáška, 2015.
- [8] „<https://lajny.cz>“, [Online].
- [9] H. Ashburn, *How to slackline! A comprehensive guide to rigging and walking techniques for tricklines, longlines, and highlines*, 2012.
- [10] „http://www.apsltd.com/line/single-braids-dyneema-vectran.html#cb_single_braids“, [Online].
- [11] O. Kváš, *Metodická příručka slackline*, Hradec Králové: Česká asociace slackline, o.s., 2013.
- [12] „<http://www.lezec.cz>“, 18. květen 2015. [Online]. Available: http://www.lezec.cz/clanek.php?key=12275&nazev=dean_potter_se_zabil. [Přístup získán 12. červen 2017].
- [13] H. Jarkovská, *Cvičení na velkém míči.*, Praha: Grada, 2007.
- [14] C. O. B. V. Čermák J., *Záda už mě nebolí*, Praha: Vašut, 1988.

- [15] M. Hronzová, Vyrovnávací a kondiční cvičení. Učební text a zásobník cviků pro studenty pedagogické fakulty., Praha: Pedagogická fakulta , 2011.
- [16] L. Oravcová, Princip zdravého pohybu Jóga a jógová terapie, Olomouc: Václav Lukeš – Poznání, 1. máje 29, 2016.
- [17] S. e. a. Čelíkovský, Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu., Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979.
- [18] S. M. K. K. J. B. M. Čelakovský, Antropomotorika 1., 1985: Pedagogická fakulta v Prešove, Prešov.
- [19] W. W. F. K. L. & M. P. G. Spirduso, Physical Dimension of Aging (2nd ed.), USA: Human Kinetics, 2005.
- [20] K. & B. P. Měkota, Motorické testy v tělesné výchově, Praha: SPN, 1983.
- [21] R. Kleindl, Slackline - die Kunst des modernen Seiltanzens, Aachen: Meyer, 2010.
- [22] A. Thomann, "Methodik im Slacklinesport - Wie geht guter Slacklineunterricht?", München: Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaft, Technische Universität München.
- [23] „Slackline Academy, Find your balance,“ [Online]. Available: <http://slacklineacademy.com.au/courses/basics/supplementary-material/>. [Přístup získán 18. června 2017].
- [24] J. Kukucz, „MuDr. Jaromír Kukucz, Pro lékaře,“ [Online]. Available: <http://www.kukucz.com/lekari.php?article=19>. [Přístup získán 18. června 2017].
- [25] F. Miller a F. Friesinger, Slackline: Tipps, Tricks, Technik, Köngen: Panico, 2008.
- [26] R. Magnus, Körperstellung, Berlín: Springer-Verlag, 1924.
- [27] „Fyzioklinika,“ [Online]. Available: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/hluboky-stabilizacni-system>.
- [28] M. K. P. D. e. a. I. Kučera, DÍTĚ, SPORT A ZDRVÍ, Praha: Galén, 2011.
- [29] M. Tichý, Dysfunkce Koubu, Podstata konceptu funkční manuální medicíny, Praha: Miroslav Tichý , 2005.
- [30] K. HONOVÁ, „Aktivace hlubokého stabilizačního systému s využitím tyče flexibilní,“ *Rehabilitace a fyzikální lékařství*-, pp. 90-94, 2012.
- [31] P. KOLÁŘ, Rehabilitace v klinické praxi., Praha: Galén, 2009.

- [32] I. D. R. M. O. DYLEVSKÝ, Funkční anatomie člověka, Praha: Grada, 2000.
- [33] R. ČIHÁK, Anatomie 1., Praha: Grada, 2011.
- [34] J. & H. J. Hanzlová, Základy anatomie pohybového ústrojí., Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2004.
- [35] R. K. J. M. I. HOLAŇOVÁ, „Funkční vyšetření pánevního dna,“ *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, pp. 87-90, 2007.
- [36] I. DYLEVSKÝ, Základy funkční anatomie., Olomouc: Poznání, 2011.
- [37] H. Gray, Anatomy of the Human Body, Philadelphia: LEA & FEBIGER, 1918.
- [38] I. D. R. VAŘEKA, „Posturální model řetězení poruch funkce pohybového systému,“ *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, pp. 33-37, 2001.
- [39] F. VÉLE, Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy., Praha: Triton, 2006.
- [40] P. Mahéšvaránanda, Jóga proti bolestem v zádech., Střílky: DNM import-export s.r.o., 2003.
- [41] K. P., „Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře–terapie,“ *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 1, pp. 3-17, 2007.
- [42] P. KOLÁŘ, „Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů - diagnostika,“ *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, pp. 155-170, 2006.
- [43] T. P. M. RYCHNOVSKÝ, „Vyška a funkce bránice závisí na pohybu hrudníku při dýchání,“ *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, pp. 58-66, 2009.
- [44] R. D. Sinělnikov, Atlas anatomie člověka, Praha: Avicenum, 1982.
- [45] „core training,“ [Online]. Available: <http://www.coretraining.cz/2012/07/multifidus--male-velke-svaly/>.
- [46] P. Kolář, Vadbé držení těla z pohledu posturální ontogeneze, Praha: Klinická rehabilitace UK, 2002.
- [47] M. D., „MUDr. Dana Maňasková,“ [Online]. Available: <http://medicinman.cz/?p=nemoci-sympt/motoricky-vyvoj-kojence>. [Přístup získán 25 červen 2017].
- [48] D. R. P. J. V. J. Trojan S., Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka, Praha: Grada, 1996.

- [49] V. I. Dvořák R., „Příspěvek k objektivizaci vývoje schopnosti,“ *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 3, pp. 86-90, 1999.
- [50] V. V., Vojtův princip, Praha: Grada, 1995.
- [51] I. Dylevský, Kineziologie- Základy strukturální kineziologie., Praha: Triton, 2009.
- [52] Z. V. Jelínek J., Biologie pro gymnázia, Olomouc: Olomouc, 2007.
- [53] M. J., Základy neurověd, Praha: Triton, 2009.